

MEJORAMIENTO PARA EL SISTEMA DE TRANSPORTE

1

Propuesta de Mejoramiento para el sistema de transporte masivo de pasajeros en la localidad de Barranquilla y Soledad



Autor

Xavier Ferreira García

Verónica Hernández Almaralez

Universidad de la costa - CUC

Facultad de ingenierías

Programa de Ingeniería Industrial

Barranquilla

2020

MEJORAMIENTO PARA EL SISTEMA DE TRANSPORTE

2

**Propuesta de Mejoramiento para el sistema de transporte masivo de pasajeros en la
localidad de Barranquilla y Soledad**

**Trabajo presentado para cumplir requisito al título
Ingeniero Industrial**

Tutor:

MSc. Rafael Rojas Millán

MSc. Lucelly Vidal

**Universidad de la costa - CUC
Facultad de ingenierías
Programa de Ingeniería Industrial
Barranquilla**

2020

Nota de aceptación

Firma del presidente del
Jurado

Firma Jurado

Firma Jurado

Barranquilla. Abril 2020

Dedicatoria

Son muchas las personas que han contribuido al proceso y conclusión de este trabajo. En primer lugar, darle las gracias a Dios quien hizo posible que hoy en día este formándome como Ingeniero industrial. En segundo lugar, agradecerles a mis padres por haberme forjado como la persona que soy en la actualidad, me formaron con reglas y con algunas libertades, pero al final de cuentas, me motivaron para alcanzar todas mis metas. Por último, en tercer lugar, quiero agradecer a la Universidad de la Costa y los maestros su labor muchas veces subestimada, se enfoca en cuidar los saberes del mundo, y permitirles a otros, expandir sus conocimientos. Nos ayudan a vivir del sueño de superarnos y cumplir nuestras expectativas, y de siempre ir por la constante mejora, para ser mejores seres humanos.

Xavier Ferreira García

Dedicatoria

La presente tesis la dedico a Dios primeramente, debido a que su gran amor, misericordia y sabiduría han guiado mis pasos para formarme como ingeniera industrial, gracias a mis padres por motivarme a cumplir unos de mis tantos sueños, gracias abuela por estar dispuesta acompañarme en cada proceso y dificultad presentada en el camino y darme tu mano para ayudarme a levantar y seguir adelante, gracias papi, que sé que desde el cielo me iluminas mi camino a la meta de cada proyecto, gracias por cada consejo y palabras de aliento durante nuestro tiempo compartido. Gracias a la Universidad de la Costa CUC, a los maestros, estudiantes y amigos por ser fuente de orientación, guías y apoyo para conseguir un nuevo triunfo en la realización de esta tesis de grado.

Verónica Hernández Almaralez

Agradecimientos

Primeramente, a Dios por todas las bendiciones que nos da cada día, por brindarnos la sabiduría y fortaleza para culminar esta importante etapa de nuestras vidas.

A nuestras familias por siempre estar para nosotros mostrando ese apoyo incondicional, por ser esas personas que nos alentaron en todo momento para seguir por el buen camino.

Al Ingeniero Rafael Rojas Millán por todo su apoyo, por guiarnos y siempre alentarnos a continuar, por sus valiosos aportes que enriquecieron nuestro trabajo, por toda la guía dada.

A la facultad de ingeniería de la Universidad de la Costa, por apoyarnos, permitir encaminar nuestros caminos e impulsar integralmente nuestra formación profesional.

Resumen

En esta investigación de tipo exploratoria – descriptiva, se construye una caracterización del sistema integrado de transporte masivo del distrito especial, industrial y portuario de Barranquilla y su área metropolitana denominado Transmetro, con el fin de analizar la forma en que los usuarios lo utilizan, su operatividad incluyendo su frecuencia y tiempo de recorrido desde sus estaciones de partida hasta su destino final de ruta; sugiriendo alternativas para mejorar dichos procesos. Igualmente se identifican, caracterizan y describen los factores fundamentales del servicio de Transmetro, entre ellos; las frecuencias en que los pasajeros lo utilizan, los tiempos que invierten para llegar a su punto de destino. Para cumplir con los objetivos, se aplicó como instrumento de recolección de datos, una encuesta estructurada en 1.933 usuarios de Transmetro en distintas estaciones de Barranquilla y Soledad; la información recolectada fue procesada haciendo uso de métodos estadísticos.

Palabras clave: Transporte público, Transmetro, pasajeros, frecuencia de uso, tiempos de arribo

Abstract

In this exploratory – descriptive research, a characterization of the integrated mass transport system of the special, industrial and port district of Barranquilla and its metropolitan area called The Transmetro is constructed, in order to analyze how users, use it, its operation including its frequency and travel time from its starting stations to its final route destination; suggesting alternatives to improve such processes. They also identify, characterize and describe the fundamental factors of the Transmetro service, among them; the frequencies in which passengers use it, the times they invest to reach their destination point. To meet the objectives, a survey structured at 1,933 Transmetro users at different stations in Barranquilla and Soledad was applied as a data collection tool; the information collected was processed using statistical methods.

Keywords: Public transport, Transmetro, passengers, frequency of use, arrival times

Contenido

Lista de tablas y figuras.....	11
Introducción.....	13
Capítulo I.....	16
1. Descripción del proyecto.....	16
1.1 Planteamiento del problema	16
1.2 Objetivos del proyecto.....	20
1.2.1 Objetivo general	20
1.2.2 Objetivos específicos	20
1.3 Justificación	20
Capítulo II.....	21
2. Marco Teórico.....	21
2.1. Antecedentes.....	21
2.1.1. Alerta roja en el transporte masivo.....	27
2.1.2. En Barranquilla, el transporte tradicional financia a Transmetro, un absurdo.	28
2.1.3. Área metropolitana de Barranquilla	29
2.1.4. Variación año corrido	31
2.2. Referente teórico.....	33
2.2.1 Transporte.....	33
2.2.1.1. Clasificación del transporte	34
Este hace referencia en que el transporte urbano son cortos y muy frecuentes; en cambio el transporte interurbano es largos y menos frecuentes.....	34
2.2.1.2. Modos de transportes.....	35
2.2.2 Pasajeros	35
2.2.3 Transmetro SAS	37
2.2.3.1. Asamblea general de accionistas	38
2.2.3.2 Conservar la preferencia de los usuarios por el sistema integrado de transporte público (SITM) sobre el transporte público colectivo (TPC).....	39

MEJORAMIENTO PARA EL SISTEMA DE TRANSPORTE

10

2.2.3.3 Disminuir la accidentalidad del sistema	39
2.2.3.4 Mejorar la calidad de vida de los usuarios que usan el sistema, con cada experiencia de viaje.....	40
2.2.3.5 Prestar un servicio con altos niveles de eficiencia	40
2.2.3.6 Propiciar ambientes laborales seguros y armoniosos que redunden en el mejoramiento de la calidad de vida de los servidores públicos.....	41
2.2.3.7 Como usar el Transmetro	41
2.2.3.8 Espacio preferencial	42
2.2.3.9 Movilidad Reducida	42
2.2.3.10 Mapas, rutas y estaciones	43
2.2.3.11 Rutas del Transmetro.....	46
2.2.3.12 Estaciones	47
2.3 Marco Legal.....	49
2.3.1 LEY 336 DE 1996 Estatuto general de transporte	49
Capitulo III.....	62
Modelo conceptual del transporte urbano masivo	62
3. Descripción de la metodología propuesta.....	62
3.1 Desarrollo	63
3.2 Características de la muestra	65
3.3 Análisis del flujo de usuarios en la red Transmetro	68
3.2 Análisis de resultados	90
4. Propuesta de mejoramiento para el sistema de transporte masivo de pasajeros a partir de la información encontrada.....	92
Capitulo V.....	97
5. Conclusiones.....	97
6. Referencias	100
Anexos.....	103

Lista de tablas y figuras**Tablas**

Tabla 1. Proyectos del programa sistema integrado de transporte público	25
Tabla 2. Parque automotor y pasajeros en el A.M. de Barranquilla II trimestre (2017 – 2018).....	31
Tabla 3. Parque automotor y pasajeros en el A.M. de Barranquilla III trimestre (2017 - 2018).....	31
Tabla 4. Cantidad de personas encuestadas en las principales estaciones del Transmetro en	67
Tabla 5. Frecuencia de uso del servicio del Transmetro	69
Tabla 6. Pruebas de chi-cuadrado de Pearson	71
Tabla 7. Flujo de usuarios en la jornada I (entre 6:00 am y 8:00 am).....	72
Tabla 8. Flujo de usuarios en la jornada II (entre 11:00 am y 1:00 pm)	73
Tabla 9. Flujo de usuarios en la jornada III (entre 5:00 pm y 7:00 pm).....	74
Tabla 10. Flujo de usuarios en la jornada IV (entre 7:00 pm y 8:00 pm).....	75
Tabla 11. Tiempo de traslado entre la estación de partida y destino	76
Tabla 12. Tiempo de traslado entre la estación de partida y destino	77
Tabla 13. Tiempo de llegada a destino desde la estación Buenos Aires	78
Tabla 14. Tiempo de llegada a destino desde la estación Chiquinquirá.....	79
Tabla 15. Tiempo de llegada a destino desde la estación Joaquín Barrios Polo	79
Tabla 16. Tiempo de llegada a destino desde la estación la 21	80
Tabla 17. Tiempo de llegada a destino desde la estación la Ocho	81
Tabla 18. Tabla tiempo de llegada a destino desde la estación la Arenosa.....	81
Tabla 19. Tiempo de llegada a destino desde la estación la catedral	82
Tabla 20. Tiempo de llegada a destino desde la estación La Catorce	83
Tabla 21. Tiempo de llegada a destino desde la estación Pacho Galán.....	83
Tabla 22. Tiempo de llegada a destino desde la estación Pedro Ramaya	84
Tabla 23. Tiempo de llegada a destino desde la estación Portal de Soledad.....	85
Tabla 24. Frecuencia de uso del servicio del Transmetro según estación de inicio	86

Tabla 25. Frecuencia de uso del servicio del Transmetro según estación de destino 87

Tabla 26. Frecuencia de uso del servicio del Transmetro según propósito de los usuarios .89

Figuras

Figura 1 Velocidad y tiempo de marcha promedio en Barranquilla..... 18

Figura 2 Progresión de pasajeros movilizados en el sistema de Transmetro 19

Figura 3 Transmilenio Bogotá..... 23

Figura 4 Hong Kong ciudad con el mejor sistema de transporte público del mundo..... 24

Figura 5 Santiago de Chile ciudad con el mejor transporte público de América Latina 24

Figura 6 Transmetro Barranquilla 27

Figura 7 Pasajeros transportados y parque automotores (2018)..... 29

Figura 8 Mapa, rutas y estaciones 44

Figura 9 Encuesta 65

Figura 10 Características demográficas de los usuarios.....66

Figura 11 Medios de transporte que se utilizan para llegar a la estación 89

Figura 12 Mapa carrera 50..... 94

Introducción

La movilidad urbana es un factor de gran trascendencia en la calidad de vida de los seres humanos, de ahí que las grandes ciudades se estén preocupando cada vez más por encontrar soluciones a los sistemas de transporte que aporten un beneficio real a sus habitantes (Lizarraga, 2012). En relación con lo anterior, la organización de naciones unidas establecido dentro de sus objetivos de sostenibilidad más exactamente el numero 11: el lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles (ONU, 2015). Este objetivo busca proporcionar acceso a sistemas de transporte seguros, asequibles, accesibles y sostenibles para todos y mejorar la seguridad vial, en particular mediante la ampliación del transporte público, prestando especial atención a las necesidades de las personas en situación de vulnerabilidad, las mujeres, los niños, las personas con discapacidad y las personas de edad. (PNUD, 2015)

Con lo anterior se resalta el transporte urbano como un derecho al cual deben tener acceso todos los pobladores de una ciudad, de tal manera que el no disponer de un adecuado servicio de transporte público puede considerarse como un factor de discriminación, lo que a su vez genera efectos de exclusión social (Herce, 2009).

En este sentido, resulta importante tener en cuenta que los sistemas urbanos deben pensarse a partir de una gran variedad de aspectos que hoy en día son observados con mayor detalle por el contexto global principalmente por sus afectos negativos aplicados al cambio climático, donde a medida en que la necesidad de disminuir los efectos de gases tipo invernadero generado por los sistemas de transporte convencionales, principalmente los derivados de combustión fósil el cual produce una cuarta parte de las emisiones de gases que provocan el cambio climático. (ONU D. d., 2016)

El sector del transporte tiene el potencial de mejorar las vidas y los medios de subsistencia de miles de millones de personas su salud, su ambiente, su calidad de vida y de estabilizar el cambio climático. Pero hoy en día, el transporte va en la dirección equivocada, contribuyendo a grandes desigualdades en el acceso a oportunidades económicas y sociales, aumentando el número de muertes debido a accidentes de tráfico, el uso intensivo de combustibles fósiles, las emisiones masivas de gases de efecto invernadero, así como también la contaminación atmosférica y acústica. (Mohieldin & Vandycke, 2017).

Ahora bien, la eficacia y eficiencia de un sistema de transporte masivo urbano debe ser analizada desde la mejora de calidad de vida que genera entre los habitantes de una ciudad, es así como existen varios criterios de evaluación como el propuesto por (Lara, 2018). quienes establecen que dichos instrumentos se pueden medir, ya sea desde un enfoque tradicional, a partir de la cantidad de viajes que deben realizar las personas para su desplazamiento.

Una mirada cualitativa, alrededor del análisis de los flujos de movimiento más necesarios y empleados; o también a partir de una mezcla de ambos que permita observar de manera integral la utilidad de los sistemas de transporte en la movilidad generada en la ciudad; en consecuencia de lo anterior, los intereses al respecto se dirigen hacia la comprensión de los hábitos de movilidad, la calibración de modelos que relacionan patrones de viaje con la población y grupos socioeconómicos específicos, las competencias y niveles de apropiación de los habitantes al sistema público, el análisis de redes y cartografía, entre otros (Amézquita, 2016).

Nuevos avances tecnológicos van surgiendo con rapidez y las ciudades deberán prepararse para incorporar novedosos instrumentos de financiamiento, fuentes de energía renovables, sustituir flotas por vehículos menos contaminantes, impulsar el desarrollo de sistemas de información y geolocalización, gestionar la demanda, capturar el valor del suelo, implementar elementos de seguridad pasiva y activa que mejore las condiciones de seguridad vial, el desarrollo de la micro movilidad y modos no tradicionales. Todo esto será necesario para mejorar los servicios de transporte urbano y la calidad de vida de los ciudadanos. (CAF, 2019).

En virtud de lo expuesto, en la presente investigación se propone el análisis del sistema de transporte masivo urbano existente en la actualidad para la movilidad de los habitantes de la ciudad de Barranquilla y el municipio de Soledad; de tal manera que sea posible establecer sus principales características, su eficacia en el transporte, y las oportunidades de mejoramiento para lograr el incremento de la calidad de vida de los residentes de dichas poblaciones, dado que en estos momentos los ciudadanos de la capital del Atlántico se están orientado por los servicios de transporte que ofrecen las plataformas virtuales como Uber y Didi.

Capítulo I

1. Descripción del proyecto

1.1 Planteamiento del problema

El incremento de población mundial y el aumento de las distintas urbes, genera un crecimiento desmesurado del parque automotor debido a la necesidad y demanda de movilidad por parte de la ciudadanía en general, para lo cual se exige el constante rediseño en la gestión y administración de los servicios de transporte público. (Ortega, 2018).

El sistema integrado de transporte público ha generado algunos beneficios en la sociedad tanto económicos como ambientales, pero también muchas inconsistencias en cuanto a la logística de los buses y los tiempos en los que llegan a cada estación. (Beltrán, 2018)

En la mayor parte de América Latina y el Caribe, el transporte urbano más utilizado son los autobuses, pese a ello, son en su mayoría ineficientes ya que estas unidades transitan en medio de automóviles y otros tipos de vehículos, provocando congestión en las vías, retraso en la llegada de los usuarios, incremento de contaminación ambiental y accidentes de tránsito. Estos problemas se deben a deficientes criterios en la organización del tránsito y de transporte en general, es decir, la calidad del sistema depende fundamentalmente de una planificación acertada y de la regulación por parte de las autoridades gubernamentales. (Ortega, 2018).

Desde años recientes, Barranquilla ha venido llamando la atención, por su crecimiento poblacional y de adelanto a nivel nacional, y que a su vez han llevado a ésta a alcanzar aportes al desarrollo, incluso superiores a los indicadores del país (Barranquilla A. d., 2018)

Todo lo anterior, junto a los municipios del Atlántico como Soledad, ha generado que estas poblaciones sean reconocidas por su crecimiento integral, en la medida en que permanentemente son generadoras de grandes oportunidades de industrialización, trabajo, educación y esparcimiento.

A partir del último censo realizado en el 2018, en Barranquilla habitan 1.206.319 de personas, y en Soledad residen 603.999 de ciudadanos, quienes cuentan con necesidades asociadas con el desarrollo humano a nivel personal, familiar, social y laboral, por el cual requieren desplazarse continuamente entre las dos poblaciones. (DANE, Encuesta de transporte urbano de pasajeros, 2018). En relación con lo anterior, vale la pena reconocer que Barranquilla es una de las ciudades con uno de los niveles de satisfacción de vida más altos, en comparación con sus pares nacionales, llegando a alcanzar percepciones positivas en el 88% entre sus pobladores (Barranquilla A. d., 2018).

En razón a dicho desarrollo, las necesidades de lograr una movilidad urbana especialmente de personas de forma más eficiente son cada vez más evidentes; en tal sentido es importante destacar que durante el 2017 en Barranquilla circulaban 175.853 vehículos, de los cuales el 84,4% corresponde a automotores de tipo particular, compuesto por 73.207 automóviles y 33.000 motocicletas (Miniambiente, 2018). De acuerdo con esto, Barranquilla, en su afán de querer igualar a las otras ciudades que ya son capitales del mundo, ha venido desplegando varias medidas encaminadas a la movilidad urbana tales

como la restructuración y señalización de las vías, modernización del sistema de control de tráfico y la canalización de los arroyos entre otras acciones.

Por consiguiente, se convierte en fundamental que el sistema de transporte urbano logre satisfacer las demandas de la población, el distrito de Barranquilla apunta principalmente a que el transporte público masivo se preste con los más altos estándares de seguridad y calidad para los usuarios, eficiencia y comodidad.

Las experiencias cívicas dejan entrever que el correspondiente a Barranquilla, y su zona metropolitana, resulta insuficiente el sistema de transporte tanto público como privado para suplir dichas necesidades de movilidad, evidenciado por el caos vehicular generado por una logística de transporte deficiente, una movilidad retardada especialmente referente a la velocidad de marcha promedio vehicular, tiempos de viaje, tiempos de espera, número de paradas y niveles de servicio. (Barranquilla S. d., 2017), tal como se muestra en la figura 1.

PARAMETROS	SITUACION INICIAL	SITUACION FINAL	VARIACION	EVALUACION
	Año 2016	Año 2017		
Tiempo de Viaje (min) por km recorr	2,33	2,36	1%	AUMENTÓ
Tiempo de Espera (seg) por km recorr	22,95	23,65	3%	AUMENTÓ
Velocidad de Viaje prom (Km/h)	25,8	25,5	-1%	DISMINUYÓ
Velocidad de marcha prom (Km/h)	30,8	30,6	-1%	DISMINUYÓ
Total número de Paradas (Un)	105	104	-1%	DISMINUYÓ

Figura 1 Velocidad y tiempo de marcha promedio en Barranquilla. *Fuente:* (Barranquilla S. d., 2017)

Teniendo en cuenta la información anterior, Barranquilla es una de las ciudades en donde el sistema de transporte masivo es más utilizado, alcanzando para el 2016 cerca del 45% en comparación con el 25% del uso de transporte individual (Vasconcellos, 2016), debido a que, con frecuencia lo pobladores de la ciudad prefieren por el tema de movilidad el sistema de Transmetro para transportarse a diferentes destinos como son universidades,

colegios, empleos, centros comerciales, EPS u otros, mostrando un aumento significativo en los últimos años, según los presentado en la figura 2.

Tipo de Vehículo	Total de pasajeros transportados/ Miles		
	2017	2018	Valoración %
Area Metropolitana de Barranquillas	67.120	69.999	4.3
SITM Alimentador	-	-	-
SITM Padrón	9.439	9.733	3.1
SITM Troncal	-	-	-
Buses	36.387	38.522	5.9
Busetas	15.592	15.464	-0,8
Microbuses-Colectivos	5.703	6.271	10.0

Figura 2 Progresión de pasajeros movilizados en el sistema de Transmetro. *Fuente:* (DANE, Encuesta de transporte urbano de pasajeros , 2018)

Los progresos de la ciudad y su área metropolitana son realmente destacables, de ahí su crecimiento sostenido; sin embargo, como consecuencia de esto las necesidades de transporte urbano son cada vez mayores, por lo que el sistema de la ciudad debe ser ajustado para lograr satisfacer dichas necesidades de movilidad, las cuales se incrementan principalmente con el aumento poblacional, desembocando en la eficiencia del transporte masivo local tales como la falta de rutas alimentadoras al sistema, demoras de los buses articulados y alimentadores del sistema, entre otras dificultades.

Debido a dicha problemática, se plantea la revisión de las principales características del sistema de transporte masivo local y la identificación de las oportunidades de mejora para alinear su desempeño con el desarrollo de la ciudad.

¿Cómo se puede mejorar el sistema de transporte masivo urbano en Barranquilla y Soledad, con relación a la frecuencia en que los pasajeros utilizan del servicio y el tiempo que invierten para llegar a su destino?

1.2 Objetivos del proyecto

1.2.1 Objetivo general

Diseñar una propuesta de mejora para el sistema de transporte masivo de pasajeros de Barranquilla y Soledad.

1. Objetivos específicos

1. Realizar una búsqueda de literatura y análisis de trabajos previos sobre uso del transporte masivo urbano de pasajeros.
2. Caracterizar el sistema de transporte masivo urbano de pasajeros en la ciudad de Barranquilla y Soledad.
3. Establecer las acciones para la mejora del sistema de transporte masivo de pasajeros a partir de la información encontrada.

1.3 Justificación

El crecimiento urbanístico acelerado de Barranquilla, que según expertos ha ocasionado el incremento del número de vehículos que se movilizan por la ciudad, es lo que está “generando el caos en la movilidad” en varios sectores de la ciudad. En la capital del departamento del Atlántico circulan 182.157 vehículos, según cifras de la Secretaría de Tránsito y Seguridad Vial, a corte del 30 de noviembre pasado. (Blanquicet, 2018)

Por otro lado, hoy se promueve devolver el espacio de la movilidad al ser humano y, a su vez, protegerlo de eventuales daños que pueda ocasionarle la movilidad, por ser el usuario más vulnerable del sistema. Por estas razones el enfoque actual prioriza las decisiones que se orienten al cuidado de la vida y a considerar en primer lugar al ser humano en cualquier decisión que involucre a la movilidad de personas y bienes. (Vaca, 2018)

El enfoque de este proyecto es la caracterización del transporte masivo urbano de pasajeros en la localidad de Barranquilla y Soledad en lo relacionado con el tiempo y frecuencia de desplazamiento del usuario hacia y desde las estaciones del sistema. Para lo anterior se realizaron diferentes tipos de investigaciones, estudios y análisis basado en las respuestas obtenidas de cada persona encuestada.

1.4 Alcance

El estudio se llevará a cabo sobre el sistema de transporte masivo urbano de pasajeros en la ciudad de Barranquilla y Soledad. La información será recolectada a través de una investigación descriptiva, mediante la recopilación y análisis de datos, las cuales estarán dirigidas a habitantes tanto de Barranquilla como de Soledad, de todos los estratos socioeconómicos, a jóvenes, adultos y personas en la tercera edad. Lo que se busca con esta herramienta es acumular la mayor información posible sobre el servicio de transporte y su desempeño relacionado con el tiempo y frecuencia de desplazamiento del usuario hacia y desde las estaciones del sistema.

Capítulo II

2. Marco Teórico

2.1. Antecedentes

La movilidad urbana es un tema que atañe a la sociedad global en la medida en que su tipo de desarrollo influye directamente en la calidad de vida de los habitantes de un territorio, tanto de las grandes ciudades como de las pequeñas; es así como todos los seres humanos requieren desplazarse de sus hogares o a sus destinos pretendidos, por lo cual se emplean vehículos de tipo individual o colectivo, público o privado es por ello que en la

medida en que los sistemas de transporte masivo logren ser más efectivos, así se motivará su uso, y por consiguiente se mejora la movilidad y la calidad de vida de las personas.

Enfrentadas a una rápida expansión urbana y un tráfico paralizante, varias ciudades de América Latina y el Caribe han optado por construir sistemas de tránsito rápido, incluyendo metro y buses con carril exclusivo (BRT, por sus siglas en inglés). Los funcionarios públicos esperan que dichos sistemas desalienten el uso de automóviles privados, mejoren el medio ambiente, y estimulen el bienestar y la productividad. (Ambrus, 2019)

Cuando se trata del transporte público, las ciudades de América Latina se encuentran en un punto medio en relación con las urbes del resto del mundo. Lo que no es motivo de mucho consuelo. De acuerdo con el estudio índice de movilidad urbana, que evaluó 84 grandes ciudades del mundo en una escala del 0 al 100, la valoración promedio se ubicó en 43,9 puntos. La que obtuvo la mayor puntuación fue Hong Kong con 58,2 puntos, lo que indica que aún hay un amplio margen de mejora, pues para alcanzar los 100 puntos hace falta tener el mejor desempeño en los 19 aspectos evaluados. El estudio, realizado por la consultora internacional Arthur D. Little y la Unión Internacional de Transporte Público (UITP), incluyó a 9 ciudades latinoamericanas. (Mundo, 2017). A continuación, en la figura 1 se mostrará el Transmilenio de la ciudad de Bogotá.



Figura 3 Transmilenio Bogotá Fuente: (BBC, 2017)

Aunque fue publicado en 2014, sus resultados siguen siendo válidos para la región, según le contó a BBC Mundo Eleonora Pazos, coordinadora de la división para América Latina de la UITP. "Poquísimo ha cambiado para Latinoamérica. Los avances han sido muy pequeños en los puntos que el ranking considera. De manera general, hay ciudades que vienen mejorando, pero aún estamos muy lejos de tener lo que se necesita", dijo. Arthur D. Little y la Unión Internacional de Transporte Público.

"Cuando miramos el ranking de manera general, la posición de Latinoamérica no es la más conveniente a pesar de que en la gran mayoría de las grandes ciudades en torno a la mitad de la población utiliza transporte público. Tenemos un buen uso del transporte público, pero una mala calidad en general. Tenemos que evolucionar muchísimo todavía", agregó. Arthur D. Little y la Unión Internacional de Transporte Público (BBC, 2017).



Figura 4 Hong Kong ciudad con el mejor sistema de transporte público del mundo. *Fuente:* (BBC, 2017).

El estudio evaluó elementos como la integración entre los distintos modos de transporte, el planeamiento de la red, el cumplimiento y la puntualidad del servicio; la posibilidad para los usuarios de contar con información sobre el sistema en términos de congestionamiento, horarios, tiempo de espera, mapas, etc.; y la integración a la red de servicios que ofrezcan un valor agregado como servicios que permitan integrar el sistema de transporte a la vida urbana.



Figura 5 Santiago de Chile ciudad con el mejor transporte público de América Latina *Fuente:* (Mundo, 2017)

Según la revista (Mundo, 2017), Santiago de Chile, ubicada en el puesto 30, fue la que obtuvo una puntuación más elevada: 47,1. Le siguen de cerca Bogotá, en el puesto 32 con 46,3 puntos, y Sao Paulo, en el lugar 34 con una puntuación de 45,7. Luego aparecen las

MEJORAMIENTO PARA EL SISTEMA DE TRANSPORTE

25

ciudades brasileñas de Río de Janeiro y Curitiba, empatadas en el puesto 39 con 44 puntos, por lo que se ubican ligeramente por encima del promedio de las 84 ciudades evaluadas.

Las ciudades con mejor transporte público, según el lugar que ocupan en el Índice de Movilidad Urbana:

1. Santiago de Chile 30
2. Bogotá 32
3. Sao Paulo 34
4. Río de Janeiro 39
5. Curitiba 39
6. Lima 44
7. Buenos Aires 48
8. Ciudad de México 49
9. Caracas 58

A continuación, en la tabla 1 contiene la información de los proyectos que tendrá el sistema integrado de transporte público:

Tabla 1

Proyectos del programa sistema integrado de transporte público

Proyecto	Indicador de producto	Línea Base	Meta	Responsable
Encuesta de movilidad para el AMBQ	Consultoría para la aplicación de la encuesta de Movilidad para el AMBQ	Estudios e indicadores de movilidad del plan maestro de movilidad del año 2020	Estudio encuestas de movilidad AMBQ 2017	Secretaría de Movilidad
Implementación del sistema integrado de transporte público urbano regional	Estudios e implementación del SITP	0%	Estudios de estructuración técnica, legal y financiera del SITP	Transmetro S.A.S – AMB - secretaria de Movilidad

MEJORAMIENTO PARA EL SISTEMA DE TRANSPORTE

26

Destinación de carriles preferenciales para rutas alimentadoras del sistema masivo	Km de carriles preferenciales implementados	0	10 km /carril	Secretaria de movilidad – secretaria de planeación – Transmetro S.A.S
Ampliación estación de retorno Joe Arroyo	M2 construidos	M2 construidos	2.000	Transmetro S.A.S
Construcción de estaciones de transferencias	Número de estaciones de Transferencia construidas (paraderos de intercambio de pasajeros entre TPC y masivo)	0	13	Secretaria de movilidad – secretaria de planeación – Transmetro S.A.S
Infraestructura de soporte para SITPUR	N/A	0	1	Transmetro S.A.S – AMB – secretaria de movilidad

Fuente: (Transmetro, TRANSMETRO S.A.S, 2020)

Los pasajeros exponen sus quejas sobre la demora en las frecuencias y la falta de rutas en sus barrios. Después de las quejas dadas a conocer por la ciudadanía a través de EL HERALDO en la travesía que se vive para tomar el servicio de buses de transporte público, y la integración del sistema, ahora se suman otros aspectos como la carencia de planeación, según indican los usuarios y un experto en movilidad. (Lopez D. , 2018)

De acuerdo con el urbanista especializado en temas de tránsito y tráfico, David Cortés, las autoridades de la ciudad concerniente a la movilidad están en mora de darle solución a los problemas relacionados con este tipo de transporte (Lopez D. , 2018).

“Barranquilla ha carecido de una planeación en el tema de definir un sistema integrado de transporte público para pasajeros. La génesis de ese problema es planear según la oferta, es decir; si se crea un barrio y aparece una gente ahí, entonces se crea una ruta.

Históricamente ha sido así”, manifestó el experto.

Finalmente, el gerente general de Sobusa, Óscar Guerrero, asegura que, ante las quejas de la comunidad, esta empresa trabaja en la optimización de las seis rutas que son cubiertas con 404 vehículos. *“Tratamos de optimizar el servicio reduciendo los intervalos entre vehículo y vehículo para evitar que el transporte ilegal como el mototaxismo y el motocarrismo pueda interferir”*, asevera el dirigente, quien añade que, en los últimos dos años, Sobusa ha renovado aproximadamente 150 buses (Lopez D. , 2018).

2.1.1. Alerta roja en el transporte masivo

En la imagen 4 encontraremos un articulado en la estación de la Catedral:



Figura 6 Transmetro Barranquilla. Fuente: (Montoya, 2017)

Las conclusiones dejan ver un panorama general. Por ejemplo, según documentos Conpes de seguimiento para cada una de las cinco ciudades, la suma de las inversiones

públicas y privadas, en pesos constantes de 2016 (A. Trigos, 2017), vale \$6,7 billones, distribuidos así: \$2,93 billones de la nación, \$1,4 billones de las regiones y \$2,35 billones del sector privado. El total de la inversión pública es en infraestructura, y la privada, en equipo de transporte. Precisamente, al cotejar la inversión privada con las deudas de los operadores de los cinco sistemas, se aprecia que, en casi una década, cerca del 70 % de los buses están entrampados en deudas bancarias que, bajo los esquemas actuales, son de dudoso recaudo. (Suarez, El Espectador, 2017)

2.1.2. En Barranquilla, el transporte tradicional financia a Transmetro, un absurdo.

Mientras Transmetro mueve 110.000 pasajeros al día (esperaban 340.000), el transporte público colectivo (TPC) mueve 650.000, con 2.800 vehículos. Los dueños del TPC participan también en dos operadoras de Transmetro (Sistur y Metrocaribe), que aglutinan 19 y siete grupos, respectivamente. Es decir, la participación de Transmetro es el 15 %. En contraste, la tarifa cobrada a los usuarios pasó de \$1.400 a \$2.000 entre 2010 y 2017, pero transportar a cada usuario vale casi \$2.500. (Suarez, El Espectador, 2017). A continuación, en la figura 3 se muestran los pasajeros transportados y parque automotores de las principales ciudades de Colombia,

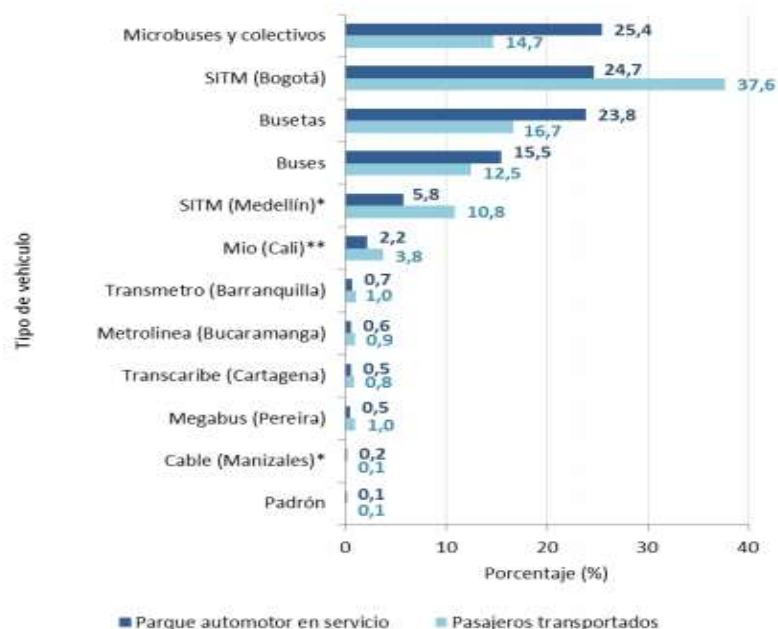


Figura 7 Pasajeros transportados y parque automotores (2018). Fuente: (DANE, Encuesta de transporte urbano de pasajeros , 2018)

En el segundo trimestre de 2018, abril-junio, el sistema integrado de transporte masivo que presentó mayor crecimiento en el parque automotor en servicio y en el número de pasajeros fue Cartagena con 53,6% y 16,6% respectivamente. En contraste, en el área Metropolitana de Cali el promedio mensual de vehículos en servicio presentó una disminución de 7,7% y en número de pasajeros Manizales registró la mayor reducción con 18,9%, frente al mismo trimestre de 2017.

En el trimestre abril-junio de 2018, en el transporte tradicional los microbuses y colectivos fueron el tipo de vehículo que registró la mayor disminución en el parque automotor en servicio (-2,7%) y en el número de pasajeros transportados (-2,0%), comparado con el mismo trimestre de 2017 (DANE, Encuesta de transporte urbano de pasajeros , 2018).

2.1.3. Área metropolitana de Barranquilla

En el segundo trimestre de 2018, abril-junio, el sistema de transporte urbano Transmetro contó con un parque automotor en servicio de 238 vehículos en promedio cada mes, aumentando 0,6% con respecto al mismo trimestre de 2017. De igual forma, transportó 9.733 miles de pasajeros, lo que equivale al 13,9% de los usuarios en el área metropolitana. Comparado con el segundo trimestre del año anterior presentó un incremento de 3,1% en el número de pasajeros transportados por el sistema. (DANE, Encuesta de transporte urbano de pasajeros , 2018).

El director del AMB, Libardo García Guerrero, explicó que 2019 fue un año marcado por millonarias inversiones del gremio transportador (\$60.000 millones) al avanzar en el memorando de entendimiento, que permitió la adquisición de 40 buses padrones con tecnología Euro VI, amigables con el medio ambiente y que limita la emisión de gases contaminantes. Así mismo, la entrada en operación de 150 nuevos busetones para fortalecer. (Barranquilla A. M., 2019).

Durante el mismo trimestre de análisis, el transporte tradicional movilizó 60.257 miles de pasajeros, el 86,1% de los usuarios del área metropolitana, en 2.845 vehículos en promedio cada mes. Esto corresponde a un aumento de 0,9% en el promedio mensual de vehículos en servicio y a un crecimiento de 4,5% en el número de pasajeros transportados, con respecto al segundo trimestre de 2017. Los microbuses - colectivos registraron el mayor aumento en el número de usuarios movilizados con 10,0% (DANE, Encuesta de transporte urbano de pasajeros, 2018).

La siguiente tabla 2 muestra los tipos de vehículos que los pasajeros utilizan el área metropolitana en los periodos del 2017 al 2018.

Tabla 2

Parque automotor y pasajeros en el A.M. II trimestre (2017 – 2018)

Tipo de Vehículo	Promedio mensual de vehículos afiliados			Promedio mensual de vehículos en servicio			Total pasajeros transportados Miles		
	2017	2018 ^a	Variación %	2017	2018 ^a	Variación %	2017	2018 ^a	Variación %
Área Metropolitana de Barranquilla	3.429	3.413	-0,5	3.058	3.083	0,8	67.120	69.990	4,3
SITM Alimentador	107	107	0,0	88	91	3,8	*	*	*
SITM Padrón	85	85	0,0	75	76	1,8	9.439	9.733	3,1
SITM Troncal	92	92	0,0	74	71	-4,5	*	*	*
Buses	1.627	1.637	0,7	1.534	1.578	2,8	36.387	38.522	5,9
Busetas	937	904	-3,5	875	856	-2,2	15.592	15.464	-0,8
Microbuses-Colectivos	581	587	1,1	412	412	-0,1	5.703	6.271	10,0

Fuente: (DANE, Encuesta de transporte urbano de pasajeros , 2018)

2.1.4. Variación año corrido

En el periodo enero-junio 2018, el sistema de transporte urbano Transmetro contó con un parque automotor en servicio de 237 vehículos en promedio cada mes, registrando un aumento de 1,3% con respecto al período enero-junio 2017. En este sistema se movilizaron 18.686 miles de pasajeros, lo que equivale al 13,7% de los usuarios en el área metropolitana. Comparado con el mismo periodo del año anterior presentó una disminución de 0,8% en el número de pasajeros transportados por el sistema. El transporte tradicional movilizó 117.957 miles de pasajeros, el 86,3% de los usuarios del área metropolitana. Los buses y los microbuses-colectivos crecieron 3,8% y 3,7% respectivamente en el número de usuarios movilizadas, frente al periodo enero-junio de 2017. (DANE, Encuesta de transporte urbano de pasajeros , 2018).

La siguiente tabla 3 muestra los tipos de vehículos que los pasajeros utilizan el área metropolitana en los periodos del 2017 al 2018.

Tabla 3

Parque automotor y pasajeros en el A.M. III trimestre (2017 - 2018)

Tipo de Vehículo	Promedio mensual de vehículos			Promedio mensual de vehículos en			Total pasajeros transportados		
	afiliados			servicio			Miles		
	2017	2018 ^P	Variación %	2017	2018 ^P	Variación %	2017	2018 ^P	Variación %
Área Metropolitana de Barranquilla	3.414	3.402	-0,4	3.049	3.062	0,4	133.351	136.643	2,5
SITM Alimentador	107	107	0,0	87	91	4,6	*	*	*
SITM Padrón	85	85	0,0	75	76	1,8	18.846	18.686	-0,8
SITM Troncal	92	92	0,0	73	71	-3,2	*	*	*
Buses	1.621	1.626	0,3	1.528	1.561	2,1	72.082	74.843	3,8
Busetas	927	916	-1,2	870	864	-0,7	30.633	30.884	0,8
Microbuses-Colectivos	581	576	-0,9	416	401	-3,7	11.789	12.230	3,7

Fuente: (DANE, Encuesta de transporte urbano de pasajeros , 2018)

La evaluación de todos los conceptos es una tarea compleja, ya que en él intervienen elementos como el ordenamiento urbano, la regulación del uso del suelo, la infraestructura de transporte, el uso del espacio público, las políticas para el desarrollo de la movilidad, promoción de la cultura ciudadana, actividades de control y la gestión del transporte.

Del mismo modo, ambos autores se detienen a reflexionar sobre el hecho que la solución va más allá de la construcción de nuevas vías o la ampliación de las existentes, ya que, contrario a lo que se puede pensar, esto termina por incentivar el uso del vehículo particular; es así que en respuesta a esto, se enfatiza entonces en la necesidad de favorecer y perfeccionar los sistemas de transporte público, mediante el diseño e implementación de políticas que promuevan la gestión eficiente del tránsito y transporte, intervención de la infraestructura, y la promoción de la multimodalidad.

Todos los documentos y publicaciones revisadas anteriormente permiten establecer que la solución de movilidad en las grandes, medianas y pequeñas ciudades de todo el mundo tienen que ver con el mejoramiento de los sistemas masivos de transporte público, fundamentados en una optimización en su planeación, aspectos técnicos, al igual que la

cultura ciudadana que debe desarrollarse, no solo para incentivar su uso, sino también para promover la apropiación, el sentido de pertenencia y el cuidado de los medios de transporte destinados para el logro de un desplazamiento digno de los ciudadanos.

2.2. Referente teórico

2.2.1 Transporte

Es de todas las operaciones que efectúa el ser humano, una de las más necesarias y la más multiforme a la vez. No hay uno sólo de nuestros actos, que no implique en su elaboración, en su realización, el desplazamiento de personas, de cosas, de pensamiento (Fuentes, 1960). (Gutierrez, 2020)

Existen dos clases de transporte: primero, el de productos manufacturados o materias primas a, o desde el lugar de venta o de producción. Segundo, el de las personas que necesitan recorrer la distancia que separa físicamente los lugares donde deben desarrollar las actividades que realizan durante el día (Lane & Tj, 1976).

Es la expresión del intercambio material tanto de mercancías como de personas. A medida que la especialización económica y cultural se va propagando de un lugar a otro, actúa como vínculo que une a la sociedad humana (Rees, 1976).

Por muy importantes que parezcan las empresas transportistas, su participación estará siempre supeditada a otros fines económicos o sociales. Debe quedar muy claro que el transporte es una variable derivada de otras necesidades principales (Ruiz, 2007).

El transporte es un conjunto de procesos que tienen como finalidad el desplazamiento y comunicación. Para poder llevar a cabo dichos procesos se emplean diferentes medios de transporte (automóvil, camión, avión, etc.) que circulan por determinadas vías de

comunicación (carreteras, vías, férreas, etc.) El conjunto de vías constituye la red de transporte (Zarate, 2003).

2.2.1.1. Clasificación del transporte

El autor categoriza cuatro tipos de transportes teniendo en cuenta el tipo de viaje que va a realizar, los elementos o materiales a transportar y si es un traslado que suministre empleo regido por el estado o por empresas independientes:

Transporte de pasajeros, transporte de carga:

El transporte de carga es la mejor forma de llevar bienes de un lugar a otro, lo que es asociado al sistema logístico que consiste en colocar los productos de importancia en el momento preciso y en el destino deseado.

Transporte urbano, transporte interurbano:

Este hace referencia en que el transporte urbano son cortos y muy frecuentes; en cambio el transporte interurbano es largos y menos frecuentes.

Transporte público, transporte privado:

En esta clasificación hacemos referencia al transporte público como aquel en el que los viajeros comparten el medio de transporte y es habilitado para todo público en los que se utilizan distintos tipos de vehículos como autobuses, trolebuses, tranvías, trenes, ferrocarriles suburbanos o ferris, además, tanto la ruta, la hora de salida no son estipulados por el usuario, y se maneja una tarifa. En cambio, en el transporte privado no es habilitado para todo público, se puede seleccionar la ruta, la hora de partida y los costos son propios.

Transporte escolar:

El transporte escolar o transporte de estudiantes es utilizado para llevar a niños y adolescentes de sus residencias o viviendas hasta las entidades educativas y viceversa.

2.2.1.2. Modos de transportes

Según el autor los modos de transportes utilizados, el transporte se clasifica o categoriza en:

1. Transporte por carretera: peatones, bicicletas, automóviles y otros vehículos sin rieles.
2. Transporte por ferrocarril: material rodante sobre vías férreas.
3. Transporte por vías navegables: transporte marítimo y transporte fluvial. Para el agua el barco, es el más conocido.
4. Transporte aéreo: aeronaves y aeropuertos.
5. Transporte combinado: se utilizan varios modos de transporte y la mercancía se transborda de vehículo a otro. Este modo de transporte se ha desarrollado dando lugar al transporte intermodal o transporte multimodal, en el que la mercancía se agrupa en «unidades superiores de carga», como el contenedor, que permiten el transporte por diferentes vías sin «ruptura de carga».
6. Transporte vertical: ascensores y montacargas.
7. Transporte por tuberías: oleoductos y gasoductos, en los que se impulsan fluidos a través de tuberías mediante estaciones de bombeo o de compresión.

2.2.2 Pasajeros

Pasajero es un adjetivo que se emplea de distintas maneras. Por un lado, puede tratarse del término que refiere a una persona que realiza un viaje en algún tipo de medio de transporte, sin ser quien lo conduce y sin formar parte de la tripulación. Por ejemplo: “Chocó un micro de larga distancia: dos pasajeros resultaron heridos”, “El avión trasladará a trescientos pasajeros desde Ciudad del Cabo hasta Londres”, “El capitán se negó a zarpar debido a que, a bordo del barco, había más pasajeros de lo permitido” (Gardey, 2020).

Un pasajero, por lo general, debe comprar un pasaje para viajar en un transporte público, ya sea un colectivo (dependiendo del país, puede denominarse autobús, micro o simplemente bus), un tren, un avión, un barco o un taxi (en este caso, el viaje se paga al final del recorrido). El pasaje, también llamado boleto, ticket o billete, asegura diversos derechos al pasajero (la permanencia en el transporte durante el trayecto, un seguro en caso de accidente, etc.).

Con respecto a este último punto, cabe señalar que el pasajero de un servicio de transporte público debe enfrentar ciertos riesgos que no tienen lugar en un vehículo propio, dada la inevitable necesidad de viajar con personas que no sean de su círculo íntimo. Los extraños no siempre son peligrosos, así como la familia y los amigos no siempre son de fiar, pero por nuestra salud mental tendemos a pensar que con los nuestros nos encontramos a salvo y, ante tal idea, compartir un autobús o un avión con gente desconocida no siempre es seguro.

El machismo, la homofobia y el racismo, tres lamentables fenómenos que tienen lugar en todas partes del mundo, encuentran en los medios de transporte público un sitio ideal para aflorar; cuando el estrés y la frustración llegan a límites muy difíciles de controlar, algunas personas deciden hacer pagar a los demás por sus problemas, y ¿qué mejor

momento para dicha búsqueda de justicia que el viaje de vuelta a casa después de un insoportable día de trabajo? En el rol de pasajero, un individuo que se encuentre en la mira de algún ismo corre el riesgo de ser insultado o herido sin haber dicho una palabra.

Los turistas suelen convertirse en pasajeros al comienzo y al final de sus vacaciones ya que, para llegar al destino elegido, lo normal es que se trasladen en un vehículo contratado.

2.2.3 Transmetro SAS

En agosto del año 2000, el proyecto Transmetro comienza a gestarse cuando un grupo de profesionales especialistas en urbanismo y planificación de transporte decidieron formular un proyecto basado en el modelo brasileño de transporte masivo y el proyecto Transmilenio, en ese entonces en construcción, este trabajo desarrollado por Planeación Distrital, Tránsito Distrital, Dadima, Edubar, Ministerio de Ambiente, Universidad del Norte liderado y coordinado por la Cámara de Comercio de Barranquilla.

Después de realizados los estudios de transporte público y del diseño conceptual de Transmetro llevados a cabo por el consorcio colombo-español Bocarejo-ETT, mediante acuerdo N° 003 de febrero 14 de 2003 del Concejo de Barranquilla se autoriza al Alcalde Metropolitano para que el Distrito participe en la conformación de la empresa Transmetro cuyo objeto principal es ser titular del sistema integrado de transporte masivo de pasajeros de Barranquilla y su área metropolitana (Transmetro, TRANSMETRO SAS, 2020)

Transmetro se constituye en la Notaría Novena de Barranquilla, mediante escritura Pública suscrita el 2 de julio de 2003 como una sociedad por acciones entre entidades públicas de la especie de las anónimas. Para su dirección, administración y representación, la sociedad tendrá los siguientes órganos:

2.2.3.1. Asamblea general de accionistas

- Distrito Especial Industrial y Portuario de Barranquilla
- El Área Metropolitana de Barranquilla
- Ministerio de Transporte (en usufructo)
- Ministerio de Hacienda y Crédito Público (en usufructo)

Misión

Gestionar, gerenciar y controlar con eficiencia y responsabilidad social, la prestación del servicio Integrado de Transporte Masivo de pasajeros, mejorando la calidad de vida de la comunidad en Barranquilla y su área metropolitana.

Visión

Transmetro S.A.S., será en el año 2020, una empresa modelo latinoamericano de Transporte Integrado de pasajeros por la calidad de servicio y la generación de valor agregado, convirtiéndose en la primera opción de transporte público y una alternativa atractiva para el usuario del transporte privado.

Política

Transmetro S.A.S., se compromete a la prestación del servicio de transporte masivo de pasajeros de manera eficiente, oportuna, rápida y segura, y a la mejora continua de sus procesos y de su recurso humano, cumpliendo con los requisitos de Ley y sus Estatutos, para impactar positivamente en la calidad de vida de los habitantes de Barranquilla y su Área Metropolitana.

2.2.3.2 Conservar la preferencia de los usuarios por el sistema integrado de transporte público (SITM) sobre el transporte público colectivo (TPC)

Qué: 1) Regular la operación del servicio, para que la ejecución de los planes de servicio (viajes) se ajusten a lo programado, procurando garantizar la regularidad del servicio al usuario. Cómo: 1) Contar con un grupo de personas que censan periódicamente los ciclos de viaje de cada ruta del sistema 2) Mantener un tablero de indicadores de cumplimiento de la operación y demanda alcanzada por ruta 3) Hacer planes de servicio para cada estacionalidad del año 4) hacer planes de desvío por cada evento de ciudad del que se tenga información 5) Contar con presencia en los comités organizados por las autoridades para aprobar actividades que afectan la movilidad 6) Tener comunicación permanente con la subgerencia de comunicaciones. Para: Satisfacer las necesidades de viaje de nuestros usuarios, cumpliendo con las características de servicio ofrecidas, en especial las relacionadas con la regularidad del servicio y el tiempo de viaje programado.

2.2.3.3 Disminuir la accidentalidad del sistema

Qué:

- 1) Exigir capacitación permanente a los operadores
- 2) hacer evaluaciones periódicas a operadores
- 3) gestionar con autoridades la señalización y adecuación de la infraestructura vial
- 4) Contar con buses en buen estado de operación 5) Mejorar la conciencia de usuarios de las vías sobre los conceptos de seguridad. Cómo: 1) llevando un control sobre las capacitaciones dadas a los operadores 2) haciendo reportes del estado de la infraestructura

3) haciendo inspección sobre el estado de los buses 4) monitoreando las rutinas de mantenimiento 5) Gestionando campañas con autoridades y fondo de prevención vial. Para: Contribuir a una ciudad de movilidad segura, permitiendo a la comunidad de Barranquilla y su área metropolitana moverse tranquilamente por sus calles

2.2.3.4 Mejorar la calidad de vida de los usuarios que usan el sistema, con cada experiencia de viaje

Qué: 1) Hacer que la experiencia de viaje de los usuarios en Transmetro sea un diferencial positivo frente a otras opciones de transporte público. Cómo: 1) Midiendo el cumplimiento de la oferta de servicio dada 2) Garantizando al usuario diferentes medios de contacto con Transmetro S.A.S. 3) midiendo la disponibilidad de la flota ofertada. Para: 1) Cautivar al usuario con elementos diferenciadores del servicio. 2) dar al usuario la calidad de cliente. 2) Para que el usuario pueda destinar más tiempo para actividades diferentes al desplazamiento y/o para que pueda destinar más recursos a necesidades básicas diferentes al transporte.

2.2.3.5 Prestar un servicio con altos niveles de eficiencia

Qué: 1) Planear programas de servicio que ajusten la oferta a la demanda de las zonas de influencia del sistema. Cómo: 1) Manteniendo bases de datos detalladas y consolidadas de la demanda del sistema por zonas, horarios, sentidos, entre otros. 2) haciendo aforos de ocupación visual en zonas estratégicas de las rutas 3) consolidando información operativa de campo 4) Manteniendo las bitácoras de operación del centro de control 5) haciendo comités de seguimiento y programación donde se consolide la información de la operación

desde las diferentes fuentes. Para: 1) Mantener un alto nivel de eficiencia en la disponibilidad y uso de los recursos.

2.2.3.6 Propiciar ambientes laborales seguros y armoniosos que redunden en el mejoramiento de la calidad de vida de los servidores públicos

Qué: 1) Desarrollar actividades de Salud Ocupacional que permitan minimizar los riesgos laborales y brinden al personal ambientes seguros de trabajo. 2) Crear programas de bienestar laboral. 3) Realizar actividades de recreación e integración. 4) Implementar el plan institucional de capacitación. Cómo: 1) Contando con el auspicio de las prestadoras de salud, pensión, ARL, caja de compensación y demás proveedores; y 1) Contando con la asignación presupuestal para desarrollar las actividades de capacitación, recreación, integración y salud ocupacional. Para: Satisfacer las necesidades de nuestros servidores y proporcionarles espacios de trabajo seguros y generar un buen clima organizacional.

2.2.3.7 Como usar el Transmetro

1. Compre y recargue su tarjeta inteligente de Transmetro en la taquilla de las estaciones o puntos externos de venta. Manténgala siempre con saldo para ganar tiempo a la hora de entrar. Puede recargarla desde cien pesos (\$100) hasta cien mil pesos (\$100.000). Valor de Tarjeta: \$4.000 - Valor del pasaje: \$2.100 de lunes a sábado, y \$2.200 los domingos y festivos.

2. Puede ingresar al Sistema por las rutas alimentadoras o estaciones en las Troncales. Para pagar el pasaje se debe acercar la tarjeta al validador (tablero que descarga el valor del pasaje). Cuando se encienda la luz verde, puede entrar.

3. Identifique el servicio que va a tomar. En las estaciones busque la letra y el número de la ruta que va a tomar en la parte superior de las puertas de servicio; en Joe Arroyo y Portal de Soledad la señalización está ubicada en columnas y en el piso. En las rutas alimentadoras, los buses tienen el nombre del servicio en los ruterios (parte superior frontal de los buses).

2.2.3.8 Espacio preferencial

Transmetro cuenta con sillas azules preferenciales para quienes necesitan atención especial: mujeres embarazadas, personas con discapacidad, de la tercera edad o con niños en brazos y. Recomendamos a los usuarios ceder estas sillas cuando alguien con estas características se suba al bus. Los buses de Transmetro también cuentan con espacio para ubicación de silla de ruedas que benefician a las personas con movilidad reducida.

2.2.3.9 Movilidad Reducida

La Tarjeta de Movilidad Reducida (TMR) es de uso exclusivo para personas que tienen discapacidad física y necesitan un torniquete ajustados a sus necesidades de movilidad. Por ello, Transmetro cuenta con una barrera que facilita su ingreso y salida de las estaciones. En las Rutas Alimentadoras, el Sistema tiene buses con ascensores para facilitar el ascenso y descenso de los vehículos.

Características de la Tarjeta de Movilidad Reducida:

- La TMR se vende personalmente al usuario que presente discapacidad física (solo movilidad reducida).
- Cada usuario con movilidad reducida solo podrá tener una TMR.

- La TMR es de uso exclusivo para el usuario que presenta movilidad reducida. Los acompañantes de los usuarios con movilidad reducida deben utilizar los validadores y barras de acceso regulares para entrar a buses y estaciones.
- Para acceder al Sistema se debe pasar la tarjeta por los validadores dispuestos para la entrada. En caso de presentar problemas con los dispositivos, puede solicitar apoyo al personal de Transmetro (taquilleros, guías, inspectores) o informarlo a la línea de atención al cliente, través de los teléfonos ubicados en las estaciones o llamando al teléfono: 3712222.
- En caso de pérdida o daño en la TMR, se debe reportar y bloquearla en la línea de atención al cliente. Usted puede recuperar el saldo en una nueva tarjeta que podrá adquirir en las estaciones del Sistema.

2.2.3.10 Mapas, rutas y estaciones

Aunque ni en las estaciones ni en los autobuses se encuentran mapas actualizados de las rutas, los portales tienen mapas de los alimentadores que llegan a estos puntos. Terceros han desarrollado una aplicación para teléfonos inteligentes que permite ver y planear las ruta.

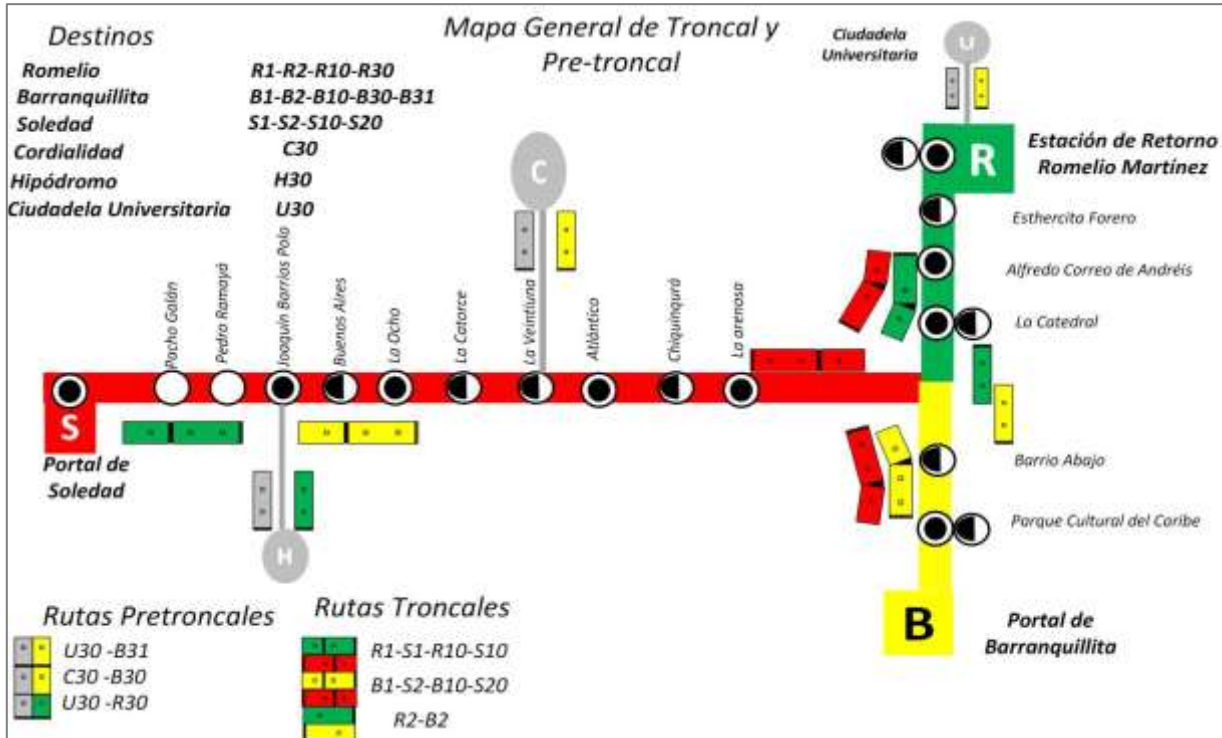


Figura 8 Mapa, rutas y estaciones. Fuente: (Transmetro, TRANSMETRO S.A.S, 2020)

Previsualización del mapa Troncal y Pre-troncal que se encuentra en todas las estaciones, aquí se identifican las estaciones y los distintos servicios. Los mapas del sistema integrado de transporte masivo tienen una orientación dependiendo de la estación en donde se encuentre. Poseen los mapas las troncales en tres colores:

1. Rojo: Troncal Murillo desde el Portal de Soledad hasta la intersección de la Avenida Olaya Herrera
2. Amarillo: Troncal Olaya Herrera en sentido sur hasta el Portal de Barranquillita.
3. Verde: Troncal Olaya Herrera en sentido norte hasta la estación de retorno Joe Arroyo.

Las rutas alimentadoras se identifican con un número y color específico, casi en todas las estaciones hay al menos una ruta alimentadora a excepción de las estaciones:

Chiquinquirá y Estercita Forero, las cuales no poseen rutas alimentadoras. El usuario puede acceder a ella a través de su tarjeta inteligente sin contacto, realizando un máximo de tres transbordos en el lapso de una hora, esta decisión se hace después de la vinculación de la ruta alimentadora A9-2 con destino a la Urbanización la Playa.

En las rutas alimentadoras las paradas son aproximadamente a 500 metros de un punto de referencia que señalan con un triángulo. Además, encontrará en el mapa la ubicación de los vagones y que rutas paran en cada vagón, los horarios y las rutas alimentadoras del sector aledaño a la estación. Se identifican los servicios troncales de la siguiente forma:

1. Circulo vacío o en blanco: Servicios corrientes.
2. Circulo relleno con negro: Identifica en que estaciones paran los servicios expresos.
3. Medio circulo o Media luna: Identifica las paradas de los servicios troncal-alimentador.

Las rutas alimentadoras se identifican con un número y color específico, casi en todas las estaciones hay al menos una ruta alimentadora a excepción de las estaciones:

Chiquinquirá y Estercita Forero, las cuales no poseen rutas alimentadoras. El usuario puede acceder a ella a través de su tarjeta inteligente sin contacto, realizando un máximo de tres transbordos en el lapso de tiempo de una hora, esta decisión se hace después de la vinculación de la ruta alimentadora A9-2 con destino a la Urbanización la Playa.

En las rutas alimentadoras las paradas son aproximadamente a 500 metros de un punto de referencia que señalan con un triángulo. Además, encontrará en el mapa la ubicación de los vagones y que rutas paran en cada vagón, los horarios y las rutas alimentadoras del sector aledaño a la estación. Se identifican los servicios troncales de la siguiente forma:

4. Circulo vacío o en blanco: Servicios corrientes.
5. Circulo relleno con negro: Identifica en que estaciones paran los servicios expresos.
6. Medio circulo o Media luna: Identifica las paradas de los servicios troncal-alimentador.

2.2.3.11 Rutas del Transmetro

Rutas Troncales: Son los servicios que se desplazan en las Troncales Murillo y Olaya Herrera. Hacen su parada en las estaciones, son 5 en Olaya Herrera y 10 en Murillo.

Servicios corrientes: Son aquellos que se detienen a dejar y recoger pasajeros en todas las estaciones. Transmetro tiene 3 servicios corrientes:

- R1-S1: del Portal de Soledad hasta la estación Joe Arroyo y viceversa.
- R2-B2: de la estación Parque Cultural hasta la estación Joe Arroyo y viceversa
- B1-S2: del Portal de Soledad hasta la estación Parque Cultural y viceversa.

Rutas Expresas: Se detienen algunas estaciones, particularmente aquellas donde existe una mayor demanda. Actualmente Transmetro tiene 2 servicios expresos.

- R10-S10: Del Portal de Soledad hasta la estación Joe Arroyo y viceversa.
- B10-S20: Del Portal de Soledad hasta Parque Cultural y viceversa.

Rutas Alimentadoras: Permiten la accesibilidad al Sistema a los usuarios que se localizan en sectores distantes a las Troncales. En las rutas alimentadoras los autobuses recogen usuarios en paraderos específicos, debidamente señalizados para acercarlos ya sea

a una estación para realizar transbordo o para llevarlos a su lugar de destino. Transmetro cuenta actualmente con 21 rutas alimentadoras.

2.2.3.12 Estaciones

Nuestras estaciones son cada uno de los puntos de abordaje de vehículos ubicadas a lo largo de las dos troncales que componen nuestro Sistema: Troncal Murillo y Troncal Olaya Herrera. En ellas los usuarios pueden adquirir sus tarjetas, recargarlas, verificar sus saldos y validar sus pasajes, para poder acceder a las rutas troncales corrientes y expresas, o alimentadoras.

La empresa Transmetro, fomentando la democracia en sus usuarios, realizó un concurso tanto en los barrios donde se construyeron las estaciones del Sistema de Transporte Masivo, como también en Internet, que dio como resultado los nombres de las estaciones de la siguiente manera:

Municipio de Soledad:

Las dos estaciones ubicadas en Soledad fueron bautizadas en honor de dos de los cantantes más representativos del folclor nacional, Pacho Galán y Pedro "Ramayá" Beltrán. En este municipio se encuentra ubicado el Portal de Soledad, el cual nunca se le puso nombre conmemorativo.

Avenida Murillo:

La estación del barrio Ciudadela 20 de Julio se denomina Joaquín Barrios Polo - Estadio Metropolitano en memoria del líder innato que promovió en la juventud la frase "No a las drogas... Si a la vida" Joaquín Barrios Polo y al estadio de fútbol más grande del país, el Estadio Metropolitano. Esta estación iba a llamarse La Frontera debido a que en ese lugar

de la ciudad es el punto limítrofe entre Barranquilla y Soledad. Otros lugares cercanos a dicha estación son el Estadio Metropolitano Roberto Meléndez, el Centro Comercial Metrocentro y la Metroplaza, este último es donde se alberga a los vendedores estacionarios de Metrocentro y construido por el mismo Transmetro.

Troncal Murillo a la altura del Estadio Metropolitano:

Los barrios Buenos Aires, Abajo y Atlántico dieron sus votos por las estaciones ubicadas en las intersecciones de las carreras 7, 27 y avenida Olaya Herrera con el mismo nombre de los barrios: Buenos Aires, Atlántico y Barrio Abajo. Los barrios La Victoria y San José decidieron denominar las estaciones de su sector con el nombre de las carreras La Ocho, La Catorce y La Veintiuna al estar ubicadas esas estaciones en las intersecciones de la Avenida Murillo con dichas carreras (8, 14 y 21). El sector de Chiquinquirá y el Rosario bautizaron sus estaciones con advocaciones de la Virgen; la estación de la carrera 33 y 36 se llama Chiquinquirá en honor a la reconocida iglesia de este barrio. Para la estación entre las carreras 41 y 43 los votantes hicieron honor a uno de los apodos de la ciudad: La Arenosa.

Avenida Olaya Herrera:

La estación entre las calles 36 y 39 se denominó Parque Cultural del Caribe por estar ubicada frente a ese visitado parque cultural. También tiene el Museo del Caribe y la antigua sede de la Federación Nacional de Cafeteros. Entre las calles 50 y 53 se encuentran la Plaza de la Paz, la Catedral Metropolitana María Reina y el Centro Comercial Portal del Prado, por lo que la votación arrojó que la estación del sector tuviera el nombre de La Catedral. Entre las calles 60 y 62 se encuentra la estación bautizada en memoria del sociólogo Alfredo Correa de Andréis, asesinado en 2004.

Al frente se encuentra la sede principal del Instituto Colombiano de Bienestar Familiar. La estación entre las calles 69 y 70 se denomina Esthercita Forero, en honor a la novia de Barranquilla. Cerca del lugar se encuentran el reconocido parque Suri Salcedo y el Estadio de Basketball Elias Chegwin. Cuando inició el sistema, la estación de retorno llevó por nombre Romelio Martínez, en homenaje al futbolista del equipo Junior de Barranquilla en los años 30, y también por la cercanía al Estadio Romelio Martínez, pero cambia de nombre a estación Joe Arroyo, en memoria de este gran artista.

2.3 Marco Legal

2.3.1 Ley 336 de 1996 Estatuto General de Transporte

Artículo 1o. La presente ley tiene por objeto unificar los principios y los criterios que servirán de fundamento para la regulación y reglamentación del Transporte Público Aéreo, Marítimo, Fluvial, Férreo, Masivo y Terrestre y su operación en el Territorio Nacional, de conformidad con la Ley 105 de 1993, y con las normas que la modifiquen o sustituyan.

Artículo 2o. La seguridad, especialmente la relacionada con la protección de los usuarios, constituye prioridad esencial en la actividad del Sector y del Sistema de Transporte.

Artículo 3o. Para los efectos pertinentes, en la regulación del transporte público las autoridades competentes exigirán y verificarán las condiciones de seguridad, comodidad y accesibilidad requeridas para garantizarles a los habitantes la eficiente prestación del servicio básico y de los demás niveles que se establezcan al interior de cada Modo, dándole prioridad a la utilización de medios de transporte masivo. En todo caso, el Estado regulará

y vigilará la industria del transporte en los términos previstos en los Artículos 333 y 334 de la Constitución Política.

Capítulo II. Principios y Naturaleza

Artículo 4o. El transporte gozará de la especial protección estatal y estará sometido a las condiciones y beneficios establecidos por las disposiciones reguladoras de la materia, las que se incluirán en el Plan Nacional de Desarrollo, y como servicio público continuará bajo la dirección, regulación y control del Estado, sin perjuicio de que su prestación pueda serle encomendada a los particulares.

Artículo 5o. El carácter de servicio público esencial bajo la regulación del Estado que la ley le otorga a la operación de las empresas de transporte público implicará la prelación del interés general sobre el particular, especialmente en cuanto a la garantía de la prestación del servicio y a la protección de los usuarios, conforme a los derechos y obligaciones que señale el Reglamento para cada Modo.

El servicio privado de transporte es aquel que tiende a satisfacer necesidades de movilización de personas o cosas, dentro del ámbito de las actividades exclusivas de las personas naturales y/o jurídicas. En tal caso sus equipos propios deberán cumplir con la normatividad establecida por el Ministerio de Transporte. Cuando no se utilicen equipos propios, la contratación del servicio de transporte deberá realizarse con empresas de transporte público legalmente habilitadas en los términos del presente Estatuto.

Artículo 6o. Por actividad transportadora se entiende un conjunto organizado de operaciones tendientes a ejecutar el traslado de personas o cosas, separada o conjuntamente, de un lugar a otro, utilizando uno o varios Modos, de conformidad con las autorizaciones

expedidas por las autoridades competentes basadas en los Reglamentos del Gobierno Nacional.

Artículo 7o. Para ejecutar operaciones de Transporte Multimodal nacional o internacional, el Operador de Transporte Multimodal deberá estar previamente inscrito en el Registro que para el efecto establezca el Ministerio de Transporte. Para obtener este registro, el solicitante deberá acreditar el cumplimiento de los requisitos, relacionados con la calidad del modo de transporte, con el capital, agentes y representantes, cobertura de seguros de responsabilidad civil y demás que sean exigidos por las normas reglamentarias.

Los agentes o representantes en Colombia de Operadores de Transporte Multimodal extranjeros responderán solidariamente con sus representados o agenciados por el cumplimiento de las obligaciones y las sanciones que le sean aplicables por parte del Ministerio de Transporte.

En todo caso la reglamentación a que se refiere este Artículo estará sujeta a las normas internacionales adoptadas por el país y que regulen la materia.

Artículo 8o. Bajo la suprema Dirección y Tutela Administrativa del Gobierno Nacional a través del Ministerio de Transporte, las autoridades que conforman el Sector y el Sistema de transporte serán las encargadas de la organización, vigilancia y control de la actividad transportadora dentro de su jurisdicción y ejercerán sus funciones con base en los criterios de colaboración y armonía propios de su pertenencia al orden estatal. Así mismo el Ministerio de Transporte reglamentará todo lo pertinente al transporte turístico contemplado en la Ley 300 de 1996.

Capítulo III. Creación y funcionamiento de las empresas de transporte público

Artículo 9o. El servicio público de Transporte dentro del país tiene un alcance nacional y se prestará por empresas, personas naturales o jurídicas, legalmente constituidas de acuerdo con las disposiciones colombianas y debidamente habilitadas por la autoridad de transporte competente.

La prestación del servicio público de Transporte Internacional, a más de las normas nacionales aplicables para el caso, se regirá de conformidad con los Tratados, Convenios, Acuerdos y prácticas, celebrados o acogidos por el país para tal efecto.

Artículo 10. Para los efectos de la presente Ley se entiende por operador o empresa de transporte la persona natural o jurídica constituida como unidad de explotación económica permanente con los equipos, instalaciones y órganos de administración adecuados para efectuar el traslado de un lugar a otro de personas o cosas, o de unas y otras conjuntamente.

Parágrafo. La constitución de la persona jurídica a que se refiere el presente Artículo no requerirá de autorización previa alguna por parte del Estado.

Artículo 11. Las empresas interesadas en prestar el servicio público de transporte o constituidas para tal fin, deberán solicitar y obtener Habilidad para operar.

La Habilidad, para efectos de esta Ley, es la autorización expedida por la autoridad competente en cada Modo de transporte para la prestación del servicio público de transporte.

El Gobierno Nacional fijará las condiciones para el otorgamiento de la Habilidad, en materia de organización y capacidad económica y técnica, igualmente, señalará los

requisitos que deberán acreditar los operadores, tales como estados financieros debidamente certificados, demostración de la existencia del capital suscrito y pagado, y patrimonio bruto, comprobación del origen del capital, aportado por los socios, propietarios o accionistas, propiedad, posesión o vinculación de equipos de transporte, factores de seguridad, ámbito de operación y necesidades del servicio.

<Aparte tachado Inexequible> El Gobierno Nacional tendrá seis (6) meses a partir de la vigencia de la presente ley, para reglamentar la habilitación de cada Modo de transporte, y los prestadores del servicio público de transporte que se encuentren con Licencia de Funcionamiento tendrán dieciocho (18) meses a partir de la reglamentación para acogerse a ella

Artículo 12. En desarrollo de lo establecido en el Artículo anterior, para efectos de las condiciones sobre organización, deberán tenerse en cuenta, entre otros, la estructura establecida para la dirección y administración de la empresa, los sistemas de selección del recurso humano y la disponibilidad de las instalaciones adecuadas para su funcionamiento.

Para efectos de las condiciones de carácter técnico, se tendrán en cuenta, entre otras, la preparación especializada de quienes tengan a su cargo la administración y operación de la empresa, así como los avances técnicos utilizados para la prestación del servicio.

Para efecto de las condiciones sobre seguridad se tendrán en cuenta, entre otras, la implantación de programas de reposición, revisión y mantenimiento de los equipos, los sistemas de abastecimiento de combustibles y los mecanismos de protección a los pasajeros y a la carga.

Para efectos de las condiciones relacionadas con la capacidad financiera y origen de los recursos, se tendrán en cuenta, entre otras, las últimas declaraciones de renta y los estados financieros actuales y anteriores debidamente certificados, confrontando el capital pagado, patrimonio neto y bruto, los análisis financieros requeridos, así como los demás mecanismos establecidos por las disposiciones vigentes para verificar el origen del capital invertido.

Artículo 13. La habilitación es intransferible a cualquier título. En consecuencia, los beneficiarios de la misma no podrán celebrar o ejecutar acto alguno que, de cualquier manera, implique que la actividad transportadora se desarrolle por persona diferente a la que inicialmente le fue concedida, salvo los derechos sucesorales.

Artículo 14. La autoridad competente de cada Modo dispondrá de noventa (90) días a partir de la fecha de la solicitud de la habilitación para verificar el cumplimiento de los requisitos exigidos y decidir sobre esta. La Habilitación se concederá mediante Resolución motivada en la que especificarán las características de la empresa y del servicio a prestar. La habilitación se otorgará con la misma denominación invocada por los interesados desde el inicio de la actuación administrativa y cualquier modificación o cambio de aquella solo podrá hacerse con permiso previo de la autoridad competente, razón por la cual deberá llevarse un registro de los nombres y distintivos de las empresas.

Artículo 15. La habilitación será indefinida, mientras subsistan las condiciones originariamente exigidas para su otorgamiento en cuanto al cumplimiento de los requisitos mínimos establecidos por las disposiciones pertinentes. La autoridad competente podrá en cualquier tiempo de oficio o a petición de parte, verificar su cumplimiento.

Capítulo IV. De la prestación del servicio

Artículo 16. De conformidad con lo establecido por el Artículo 3o. numeral 7o. de la Ley 105 de 1993, sin perjuicio de lo previsto en Tratados, Acuerdos o Convenios de carácter internacional, la prestación del servicio público de transporte estará sujeta a la habilitación y a la expedición de un permiso o a la celebración de un contrato de concesión u operación, según que se trate de rutas, horarios o frecuencias de despacho, o áreas de operación, servicios especiales de transporte, tales como: escolar, de asalariados, de turismo y ocasional.

Artículo 17. El permiso para la prestación del servicio en áreas de operación, rutas y horarios o frecuencias de despacho, estará sometido a las condiciones de regulación o de libertad que para su prestación se establezcan en los Reglamentos correspondientes. En el transporte de pasajeros existente o potencial, según el caso para adoptar las medidas conducentes a satisfacer las necesidades de movilización.

Artículo 18. El permiso para la prestación del servicio público de transporte es revocable e intransferible, y obliga a su beneficiario a cumplir lo autorizado bajo las condiciones en él establecidas.

Artículo 19. El permiso para la prestación del servicio público de transporte se otorgará mediante concurso en el que se garanticen la libre concurrencia y la iniciativa privada sobre creación de nuevas empresas, según lo determine la reglamentación que expida el Gobierno Nacional.

Cuando el servicio a prestar no esté sujeto a rutas y horarios predeterminados el permiso se podrá otorgar directamente junto con la habilitación para operar como empresa de transporte.

Artículo 20. La autoridad competente de transporte podrá expedir permisos especiales y transitorios para superar precisas situaciones de alteración del servicio público ocasionadas por una empresa de transporte en cualquiera de sus Modos, que afecten la prestación del servicio, o para satisfacer el surgimiento de ocasionales demandas de transporte.

Superadas las situaciones mencionadas, los permisos transitorios cesarán en su vigencia y la prestación del servicio quedará sujeta a las condiciones normalmente establecidas o autorizadas, según el caso.

Artículo 21. La prestación del servicio público de transporte en los distintos niveles y modalidades podrá convenirse mediante la celebración de contratos de concesión adjudicados en Licitación Pública, cumpliendo para ello los procedimientos y las condiciones señaladas en el Estatuto General de Concentración de la Administración Pública. No podrá ordenarse la apertura de la Licitación Pública sin que previamente se haya comprobado la existencia de una demanda insatisfecha de movilización. En todo caso el Gobierno Nacional a través del Ministerio de Transporte, deberá incluir como criterio de adjudicación, normas que garanticen la competencia y eviten el monopolio.

Lo dispuesto en el primer inciso también se aplicará cuando la iniciativa particular proponga conjuntamente la construcción de la infraestructura del transporte y la prestación del servicio, o la implantación de un sistema de transporte masivo.

En todo caso, al usuario se le garantizarán formas alternativas de transporte para su movilización.

Capítulo V. Equipos

Artículo 22. Toda empresa del servicio público de transporte contará con la capacidad transportadora autorizada para atender la prestación de los servicios otorgados. De conformidad con cada Modo de transporte, el Reglamento determinara la forma de vinculación de los equipos a las empresas, señalando el porcentaje de su propiedad y las formas alternas de cumplir y acreditar el mismo.

Artículo 23. Las empresas habilitadas para la prestación del servicio público de transporte sólo podrán hacerlo con equipos matriculados o registrados para dicho servicio, previamente matriculados o registrados para dicho servicio, previamente homologados ante el Ministerio de Transporte, sus entidades adscritas, vinculadas o con relación de coordinación y que cumplan con las especificaciones y requisitos técnicos de acuerdo con la infraestructura de cada Modo de transporte.

Artículo 24. Las autoridades de Comercio Exterior y de Desarrollo Económico, deberán respetar los conceptos técnicos del Ministerio de Transporte, sobre las necesidades de equipos y la calidad, antes de aprobar las importaciones, ensamble o fabricación de los mismos.

Artículo 25. Las personas que se dediquen a la importación, fabricación y ensamble de equipos, o de sus componentes, con destino al transporte público y privado deberán inscribirse ante las entidades a que se refiere el Artículo veintitrés de acuerdo con las condiciones señaladas para tal efecto.

Artículo 26. Todo equipo destinado al transporte público deberá contar con los documentos exigidos por las disposiciones correspondientes para prestar el servicio de que se trate.

Los equipos de transporte que ingresen temporalmente al país con destino a un uso distinto del servicio público tendrán una identificación especial, se asimilarán a una importación temporal y deberán ser reexportados dentro del plazo señalado por la autoridad competente.

Capítulo VI. Servicios conexos al de transporte

Artículo 27. Se consideran como servicios conexos al de transporte público los que se prestan en las Terminales, Puertos Secos, aeropuertos, Puertos o Nodos y Estaciones, según el modo de transporte correspondiente.

Los diseños para la construcción y operación de las instalaciones donde funcionen los servicios a que se refiere el inciso anterior, contemplarán el establecimiento de sistemas o mecanismos apropiados para el desplazamiento de los discapacitados físicos.

Artículo 28. El control y vigilancia que ejerce el Ministerio de Transporte sobre los servicios a que se refiere el Artículo anterior, se entiende únicamente respecto de la operación, en general, de la actividad transportadora.

Capítulo VII. Tarifas

Artículo 29. En su condición rectora y orientadora del Sector y del Sistema Nacional de Transporte, le corresponde al Gobierno Nacional a través del Ministerio de Transporte formular la política y fijar los criterios a tener en cuenta para la directa, controlada o libre fijación de las tarifas en cada uno de los Modos de transporte.

Artículo 30. De conformidad con lo dispuesto en el Artículo anterior, las autoridades competentes, según el caso, elaborarán los estudios de costos que servirán de base para el establecimiento de las tarifas, sin perjuicio de lo que estipulen los Tratados, Acuerdos, Convenios, Conferencias o Prácticas Internacionales sobre el régimen tarifario para un Modo de transporte en particular.

Capítulo VIII. De la seguridad

Artículo 31. Los equipos destinados al servicio público de transporte en cualquier Modo, deberán cumplir con las condiciones de peso, dimensiones, capacidad, comodidad, de control gráfico o electrónico de velocidad máxima, de control a la contaminación del medio ambiente, y, otras especificaciones técnicas, de acuerdo con lo que se señale en el Reglamento respectivo, para efectos de la homologación correspondiente.

Parágrafo. Por razones de seguridad vial, el nuevo Código Nacional de Tránsito Terrestre deberá estipular, desarrollar y reglamentar la obligación de la revisión técnico mecánica vehicular en transporte público y privado y con tal objetivo adoptar una política nacional de Centros de Diagnóstico Automotor.

Artículo 32. Dentro del señalamiento de las condiciones técnicas requeridas para la homologación de los equipos destinados a la prestación del servicio público de transporte, se les otorgará prelación a los factores de verificación en cuanto al alto rendimiento de los

mecanismos de seguridad en la operación de los mismos, a las opciones de control ambiental y a las condiciones de facilidad para la movilización de los discapacitados físicos.

Artículo 33. El Gobierno Nacional a través del Ministerio de Transporte y demás autoridades competentes sobre la materia, establecerán normas y desarrollarán programas que tiendan a la realización de efectivos controles de calidad sobre las partes, repuestos y demás elementos componentes de los equipos destinados al servicio público y privado de transporte. Los importadores, productores y comercializadores de tales equipos registrarán sus productos con la determinación de su vida útil, pruebas de laboratorio y medición que certifique su resistencia, expedido por la autoridad competente.

Artículo 34. Las empresas de transporte público están obligadas a vigilar y constatar que los conductores de sus equipos cuenten con la Licencia de Conducción vigente y apropiada para el servicio, así como su afiliación al sistema de seguridad social según los prevean las disposiciones legales vigentes sobre la materia. La violación de lo dispuesto en este Artículo acarreará las sanciones correspondientes.

Artículo 35. Dentro de la estructura del Ministerio de Transporte, crease la Dirección General de Seguridad con el objeto de apoyar el funcionamiento administrativo y operativo del cuerpo de Policía Especializado en Transporte y Tránsito, desarrollar programas de medicina preventiva y ejecutar programas de capacitación y estudios sobre tales materias.

Las empresas de transporte deberán desarrollar a través del Instituto de Seguros Sociales o de la E.P.S. autorizadas, los programas de medicina preventiva establecidos por el

Ministerio de Transporte, con el objeto de garantizar la idoneidad mental y física de los operadores de los equipos prestatarios del servicio.

Las empresas de transporte público deberán desarrollar los programas de capacitación a través del SENA o de las entidades especializadas, autorizadas por el Ministerio de Transporte, a todos los operadores de los equipos destinados al servicio público, con el fin de garantizar la eficiencia y tecnificación de los operarios.

El cuerpo especializado a que se refiere el inciso primero de este Artículo, estará integrado por miembros de la Policía Nacional e inicialmente continuará operando para el Transporte Terrestre Automotor, y cuando las circunstancias lo ameriten, se extenderá a los demás modos para lo cual deberán adoptarse las medidas administrativas y presupuestales correspondientes.

Artículo 36. Los conductores de los equipos destinados al servicio público de transporte serán contratados directamente por la empresa operadora de transporte, quien para todos los efectos será solidariamente responsable junto con el propietario del equipo.

La jornada de trabajo de quienes tengan a su cargo la conducción y operación de los equipos destinados al servicio público de transporte será la establecida en las normas laborales y especiales correspondientes.

Artículo 37. La Superintendencia Bancaria adoptará las medidas indispensables para garantizar que las Compañías de Seguros otorguen las pólizas a que se refiere el Artículo anterior sin ninguna compensación diferente al pago de la prima respectiva.

Artículo 38. Los equipos destinados a la prestación del servicio público de transporte deberán reunir las condiciones técnico - mecánicas establecidas para su funcionamiento,

circunstancia que se presumirá con la adquisición de los seguros legalmente exigidos, sin perjuicio de que las autoridades competentes ordenen su revisión periódica o para determinados casos.

Artículo 39. Para efectos de evaluar las condiciones de la infraestructura del país o para superar concretas situaciones de daño material que atenten contra la utilización de la misma, el Ministerio de Transporte podrá adoptar separada o conjuntamente con las Entidades que conforman el Sistema Nacional de Transporte, medidas técnicas, administrativas o presupuestales que temporal o definitivamente conduzcan a preservar o a restablecer la normalidad.

Artículo 40. <Artículo derogado por el artículo 24 de la Ley 1702 de 2013>

Artículo 41. <Artículo derogado por el artículo 24 de la Ley 1702 de 2013>

Artículo 42. <Artículo derogado por el artículo 24 de la Ley 1702 de 2013>

(colombia, 2020).

Capítulo III

Modelo conceptual del transporte urbano masivo en Barranquilla y Soledad, con relación a la frecuencia en que los pasajeros utilizan el servicio y el tiempo que invierten para llegar a su destino

3. Descripción de la metodología propuesta

La metodología propuesta para el desarrollo de la presente propuesta de grado consiste en 3 fases:

1. Fase 1:

1. Búsqueda de literatura y análisis de trabajos previos sobre uso del transporte masivo urbano de pasajeros.
2. Revisión de literatura y análisis de trabajos previos sobre sobre caracterización del transporte masivo urbano de pasajeros.

2. Fase 2:

1. Identificación de las estaciones de Transmetro en donde se realizará la investigación.
2. Creación de un instrumento para la recolección de la información y aforo.
3. Aplicación de un instrumento de recolección de información en las diferentes estaciones del sistema masivo de transporte de pasajeros.

3. Fase 3:

1. Tabular y analizar por medio de herramientas estadísticas el funcionamiento y la operación de las distintas estaciones del Transmetro.
2. Realizar propuesta de mejoramiento al sistema.

3.1 Desarrollo

Como preámbulo en la caracterización de nuestra tesis aplicada transporte masivo urbano de pasajeros en la ciudad de Barranquilla y Soledad, es necesario realizar encuestas a los ciudadanos que utilizan este tipo de transporte para representarla de manera gráfica para visionar el uso de este medio de transporte. Referente al tamaño de la muestra, sabemos que esta es una proporción representativa de la población que estamos estudiando. El autor (Triola, 2013) establece una fórmula para calcular el tamaño de la muestra cuando la población se conoce y esta es:

$$n = \frac{N \times Z^2 \times p \times q}{d^2 \times (N - 1) + Z^2 \times p \times q}$$

En donde

N = Proporción poblacional

Z = Nivel de confianza

p = Proporción esperada o de éxito

q = Proporción no esperada o de fracaso

d = Error máximo admisible

Dado el nivel de confianza de 95%, proporciones esperadas balanceadas (incertidumbre) de 50%, margen de error de 5% y población objetivo de 1810318:

$$n = \frac{1810318 \times 1.96 \times 0.5 \times 0.5}{0.05^2 \times (217 - 1) + 1.96 \times 0.5 \times 0.5}$$

$$n = 196$$

La siguiente encuesta fue aplicada a los usuarios que se encontraban en las diversas estaciones del Transmetro:



	Encuesta para la optimización del Transporte masivo urbano de Pasajeros en la ciudad de Barranquilla y su área metropolitana.													
<p>Objetivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> Obtener información para proyectar la planeación en el transporte urbano, con miras a satisfacer las necesidades de movilización de una población dada. Planear y proyectar mejoras al sistema de transporte urbano de acuerdo a las necesidades de los usuarios y al desarrollo de la ciudad. 														
Estación	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>La Catorce</td><td></td></tr> <tr><td>La Veintiuna</td><td></td></tr> <tr><td>Atlantico</td><td></td></tr> <tr><td>Chiquinquirá</td><td></td></tr> <tr><td>La Arenosa</td><td></td></tr> <tr><td>La Catedral</td><td></td></tr> </table>	La Catorce		La Veintiuna		Atlantico		Chiquinquirá		La Arenosa		La Catedral		<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> Nombre del encuestador: _____ CC#: _____ Fecha de realización de la encuesta: _____ Hora de la realización de la encuesta: _____ Grupo Miércoles: Turno: 6-8 am; 11am-1pm; 5-7pm; 7-8pm Día de encuesta: martes, miércoles, viernes, sábado Cantidad de encuesta par TURNO: 30 Repetición: 2 veces </div>
La Catorce														
La Veintiuna														
Atlantico														
Chiquinquirá														
La Arenosa														
La Catedral														
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> Nombre del encuestado: _____ Barrio donde vive: _____ Sexo: _____ Edad: _____ Ocupación: _____ </div> <p>1. ¿ACuál estación se dirige? _____</p> <p>2. ¿Con que frecuencia utiliza el servicio?</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <tr> <td style="width: 25%;">Todos los días</td> <td style="width: 25%;"></td> <td style="width: 25%;">Fines de semana</td> <td style="width: 25%;">Solo en caso de emergencia de</td> </tr> <tr> <td>Entre semana</td> <td></td> <td>Esporádicamente</td> <td>Otro cuál?</td> </tr> </table>			Todos los días		Fines de semana	Solo en caso de emergencia de	Entre semana		Esporádicamente	Otro cuál?				
Todos los días		Fines de semana	Solo en caso de emergencia de											
Entre semana		Esporádicamente	Otro cuál?											

Figura 9 Encuesta. Fuente: elaboración propia, 2019

3.2 Características de la muestra

El sistema de transporte de Barranquilla y Soledad se ha estudiado previamente, al revisar las estadísticas y el resultado de los estudios sobre el sistema Transmetro se observa que la demanda de pasajeros ha pasado de 2.757.430 desde enero de 2017 a 3.423.096 en abril 2018, siendo un incremento absoluto de 665.666, situación ésta que ha desmejorado el indicador de kilómetros programados, dado que este paso de 1,22% en 2017 a 1,92% en

2018 (Alcaldía de Barranquilla, 2018). Aunque las causas de los problemas asociados con la movilidad de pasajeros pueden ser multifactoriales, destaca que de acuerdo a los datos presentados por la Financiera de Desarrollo Nacional (FDN) (2019) el sistema Transmetro expone un déficit de \$125.000 millones de pesos para infraestructura y \$23.633 millones por año estimado para las operaciones, en este orden de ideas, para superar estas falencias la misma FDN identifica como oportunidad de mejoramiento de las rutas y la evaluación de las necesidades estructurales que mejoren el servicio.

A continuación, se expone la distribución de porcentajes asociada con variables sociodemográficas fundamentales como género y edad. Posteriormente, se detalla el número de personas que participaron en la investigación de acuerdo a cada una de las estaciones pertenecientes al sistema Transmetro de la ciudad de Barranquilla. En virtud de ello, la figura 6 señala la proporción de jóvenes y adultos, así como el género de la muestra.

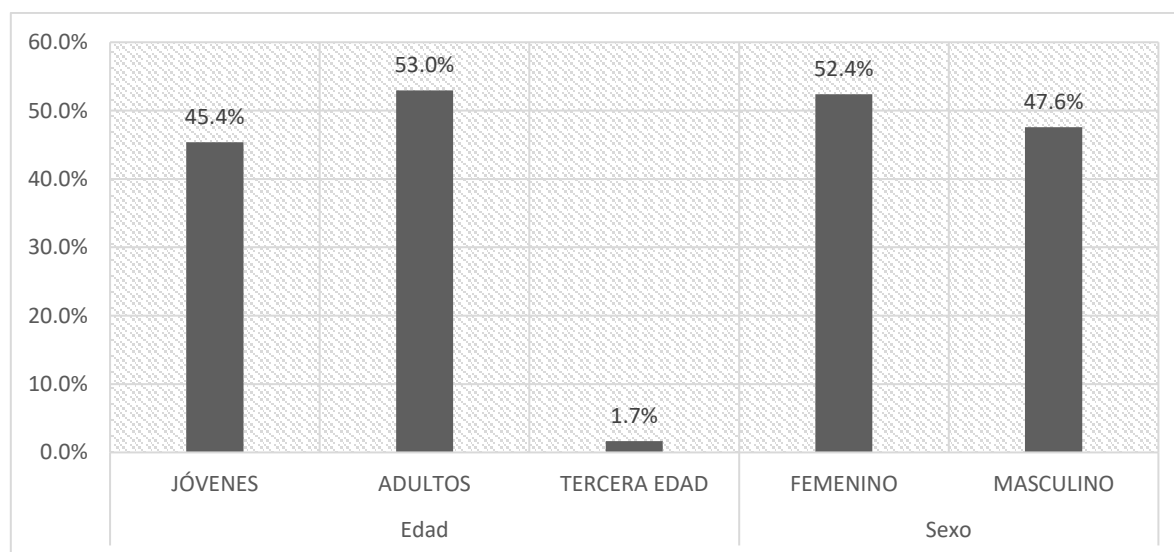


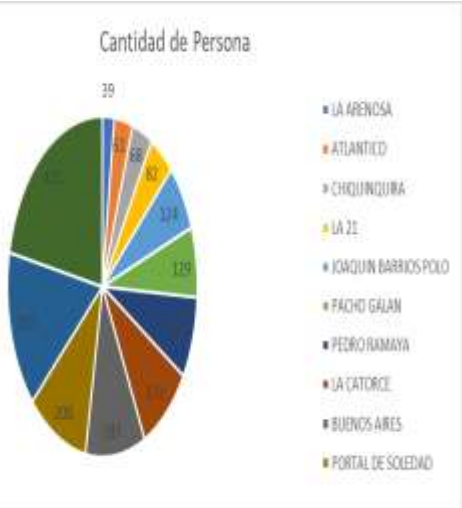
Figura 10 Características demográficas de los usuarios. Fuente: elaboración propia. 2020

Se identifica a partir de las cifras de la figura anterior que en mayor cuantía los usuarios del sistema de transporte son adultos entre 25 y 59 años (53%), no obstante, los jóvenes entre 16 y 25 años representan un 45,4%, mientras que apenas un 1,7% de los sujetos pertenecen a la categoría tercera edad. Por su parte, el género femenino se posicionó con el 52,4% a la par los hombres obtuvieron un 47,6%, en este sentido, vale mencionar que no se observa una tendencia de uso significativa o preferente de acuerdo el género.

Seguidamente, con respecto al flujo de pasajeros se puede reseñar en la tabla 4 la cantidad de personas que participaron en la investigación.

Tabla 4

Cantidad de personas encuestadas en las principales estaciones del Transmetro en Barranquilla y Soledad

Etiquetas de fila	Cantidad de Personas	% Participación	
La arenosa	39	2,02%	
Atlántico	61	3,16%	
Chiquinquirá	68	3,52%	
La 21	82	4,24%	
Joaquín barrios polo	124	6,41%	
Pacho Galán	129	6,67%	
Pedro Ramaya	150	7,76%	
La catorce	172	8,90%	
Buenos Aires	197	10,19%	
Portal de Soledad	200	10,35%	
La 8	290	15,00%	
La catedral	421	21,78%	
Total general	1933	100,00%	

Fuente: elaboración propia, 2020

En las 14 estaciones encuestadas se pudo contar con la participación de 1.933 personas dispuestas a colaborar con este estudio, las cuales están distribuidas aleatoriamente entre las estaciones de la ciudad de Barranquilla y el municipio de Soledad. Al tener las principales

estaciones de Transmetro hasta nororiente, se realizó la tabulación para conocer cuál de todas manejaba un mayor uso.

3.3 Análisis del flujo de usuarios en la red Transmetro

Seguidamente, se presenta un análisis del flujo utilizando como técnica el mapa de calor o intensidad, el cual refleja mediante colores las diferentes variaciones posibles que se pueden observar en el tránsito de personas dentro de la red. Es importante aclarar que el análisis se realizó en términos absolutos para facilitar la comprensión de los datos y su exposición para el lector.

Por otra parte, en algunos casos se aplicó la prueba estadística Chi Cuadrado la cual tiene como objetivo comprobar si existe relación o asociación entre dos variables. El propósito de este procedimiento fue determinar si el flujo de pasajeros entre una estación y otra puede ser considerado fortuito o si por el contrario se puede confirmar como un hecho significativo. En términos estadísticos, para interpretar el test se toma en cuenta el valor numérico del indicador denominado *p-value* o significancia. Con base en el resultado de este dato se interpreta la prueba siguiendo las siguientes reglas:

a) Si *p-value* es **menor** al nivel de significancia estadística, es decir, 0.05 ($p < 0.05$) se considera que **existe una asociación entre las dos variables contrastadas**.

b) Si *p-value* es **mayor** al nivel de significancia estadística, es decir, 0.05 ($p > 0.05$) se considera que **no existe una asociación entre las dos variables contrastadas**.

De este modo, es posible comprobar de manera estadística la influencia de los flujos de usuarios observados en los análisis. Para iniciar este proceso, la tabla 5 se expone la frecuencia de uso del servicio Transmetro en una matriz de intensidad del tránsito.

Tabla 5

Frecuencia de uso del servicio del Transmetro

		TRONCAL MURILLO											TRONCAL OLAYA HERRERA								Total
		Portal de soledad	Pedro Ramaya	Pacho Galán	Joaquín Barrios Polo	Buenos Aires	La Ocho	La Catorce	La Veintiuna	Atlántico	Chiquinquirá	La Arenosa	La Catedral	Alfredo Correa	Estercita Forero	Joe Arroyo	Barrio Abajo	Parque Cultural de Caribe	Estación la 43	Barranquillita	
Estaciones de salida	Portal de soledad		6	4	2	2	6	4	3	9	7	15	56	5	9	67	2	0	0	1	198
	Pedro Ramaya	9		1	3	4	11	7	12	7	7	6	20	1	11	42	4	3	0	2	150
	Pacho Galán	4	0		5	6	8	5	2	5	11	2	23	1	10	40	5	0	0	2	129
	Joaquín Barrios	11	6	2		2	15	6	4	3	7	0	21	2	4	32	4	4	0	1	124
	Buenos Aires	16	5	6	5		6	7	7	8	4	3	42	5	4	70	4	2	0	4	198
	La Ocho	31	15	17	12	11		13	22	10	10	17	48	6	11	48	10	3	1	5	290
	La Catorce	38	0	11	3	1	20		4	7	4	9	59	3	0	7	5	1	0	0	172
	La Veintiuna	3	0	0	1	0	1	1		1	0	6	47	0	2	16	4	0	0	0	82
	Atlántico	2	9	4	13	5	5	1	1		0	3	10	1	1	5	1	0	0	0	61
	Chiq.	4	0	0	0	0	6	7	13	8		20	3	0	3	5	0	0	0	0	69
	La Arenosa	0	2	0	0	0	1	1	0	0	9		13	0	10	1	2	0	0	0	39
	La Catedral	27	37	24	33	6	28	23	31	18	19	24		23	13	103	12	0	0	0	421
Total		145	80	69	77	37	107	75	99	76	78	105	342	47	78	436	53	13	1	15	1933

Nomenclatura

Bajo	Medio	Alto	No aplica

Fuente: elaboración propia, 2020

El gráfico de intensidad muestra por una parte las estaciones de salida de los usuarios cruzando esta información con el destino reportado. Cada una de las casillas de la matriz representa el cruce entre la estación de salida y destino, además, el color refleja la intensidad del flujo tomando como referencia la nomenclatura señalada, en este caso, el

verde describe bajo tránsito, mientras que el amarillo muestra un valor medio y el rojo un alto flujo de usuarios. Por su parte, en la última fila y columna de la tabla de datos se resalta el total de pasajeros para cada estación, tanto de salida como llegada.

Con el fin de dar mayor información sobre la dinámica del Transmetro. Con base en esta aclaratoria, se observa que la diagonal de la matriz no contiene datos, dado que corresponde a la misma estación de partida y destino, salvo algunos casos que son diferentes como las estaciones Alfredo Correa, Estercita Forero, Joe Arroyo, Barrio Abajo, Parque Cultural de Caribe, Estación la 43 y Barranquillita.

Al analizar los flujos, se destaca que desde la estación de salida La Catedral, se cuenta con mayor número de pasajeros (421 usuarios), además, el destino más común de estas personas es Joe Arroyo (103), por lo tanto, se infiere que los barrios de mayor concurrencia son El Prado, El Rosario, Barrio Abajo, Boston, y sectores aledaños a Parque Central. En segundo lugar, la estación denominada La Ocho posee un tránsito considerable (290 usuarios) que se distribuyen a lo largo de ambos troncales, en mayor proporción hacia La Catedral (48) y Joe Arroyo (48).

Desde el punto de vista de los destinos, es claro que la mayoría de los que utilizan el sistema se queda normalmente en la parada Joe Arroyo alcanzando un total de 436 usuarios, si se observa la columna que representa la estación se logra identificar que tiende a valores altos (entre naranja y rojo) en la mayoría de las intersecciones con otros puntos del Transmetro. Con miras a asegurar estos planteamientos se detallan los resultados de las pruebas Chi Cuadrado, entre la variable estación de salida y destino.

Tabla 6

Pruebas de chi-cuadrado de Pearson

		Estación final
Estación de partida	Chi-cuadrado	1005,808
	P-value	,000*

Nota: *Significancia estadística establecida en 0.05; nivel de confianza de la prueba 95%

Fuente: elaboración propia, 2020

Dado que el *p-value* es menor al nivel de significancia estadística ubicado en 0.05 se comprueba que existe asociación entre la estación de inicio y final, concluyéndose que los usuarios mantienen constantemente estas rutas dentro del sistema, por lo tanto, los flujos observados en la tabla 5 quedan corroborados.

Con base en este primer acercamiento, resalta el hecho de que son pocas las estaciones que están en color verde, es decir, que tienen muy poco flujo, siendo La Catedral, La Ocho, el Portal de Soledad y Buenos Aires los cuatro más representativos. Sin embargo, a fin de profundizar en este análisis, se expone a continuación el mismo flujo de acuerdo a los diferentes horarios del día. La tabla 7 resume estos resultados.

Tabla 7

Flujo de usuarios en la jornada I (entre 6:00 am y 8:00 am)

	Portal de Soledad	Pedro Ramaya	Pacho Galán	Joaquín Barrios Polo	Buenos Aires	La Ocho	La Catorce	La Veintiuna	Atlántico	Chiquinquirá	La Arenosa	La Catedral	Alfredo Correa	Estercita Forero	Joe Arroyo	Barrio Abajo	Parque Cultural de	Estación la 43	Barranquillita	Total
Portal de soledad		2	1	0	1	5	4	3	7	6	14	48	4	7	47	1	0	0	1	151
Pedro Rama ya	4		0	1	2	3	3	1	1	3	2	8	0	4	19	1	0	0	2	54
Pacho Galán	0	0		0	0	2	0	0	3	4	2	4	1	4	11	2	0	0	0	33
Joaquín Barrios	5	1	2		0	1	0	0	0	1	0	4	0	0	3	0	1	0	1	19
Buenos Aires	7	0	4	0		2	1	3	1	0	2	17	1	0	16	1	0	0	0	55
La Ocho	6	0	2	2	4		0	2	0	3	1	12	0	5	10	2	0	0	0	49
La Catorce	21	0	8	0	0	1		2	4	3	5	51	2	0	2	0	0	0	0	99
La Veintiuna	2	0	0	2	0	0	0		1	0	2	42	0	2	12	2	0	0	0	65
Atlántico	2	8	4	12	5	5	0	1		0	1	8	1	1	4	1	0	0	0	53
Chiq.	4	0	0	0	0	5	4	13	6		16	2	0	1	2	0	0	0	0	53
La Arenosa	0	2	0	0	0	0	1	0	0	9		12	0	10	0	2	0	0	0	36
La Catedral	26	24	20	22	5	23	5	25	16	12	16		21	13	71	10	0	0	0	309
Total	77	37	41	38	17	47	18	50	39	41	61	208	30	47	197	22	1	0	4	976

Nomenclatura

Bajo	Medio	Alto	No aplica

Fuente: elaboración propia, 2020

En este caso, a pesar que la estación la Catedral se mantiene con un alto uso durante este horario de la mañana (309 usuarios), comienza a destacar en segundo lugar el Portal de Soledad con 151 registros. Asimismo, se observa que en todos los casos de personas que emplean la estación La Catedral como instancia de inicio, se dirigen hacia Joe Arroyo (71 usuarios) y algunos otros durante toda la troncal de la Murillo. Por su lado, aquellos que se

trasladan desde el Portal de Soledad lo hacen en su mayoría hacia la estación La Catedral (48) y Joe Arroyo (47). Adicionalmente; la estación La Catorce, cuenta con un flujo moderado que se intensifica en los destinos Portal de Soledad (21) y La Catedral (51). En razón de estos datos, se confirma que a muy tempranas horas de la mañana las tres estaciones de mayor tránsito en la salida de personas se concentran en La Catedral, Portal de Soledad y La Catorce. A continuación, se expone la jornada II que se ubica entre 11:00 am y 1:00 pm.

Tabla 8

Flujo de usuarios en la jornada II (entre 11:00 am y 1:00 pm)

	Portal de Soledad	Pedro Ramaya	Pacho Galán	Joaquín Barrios Polo	Buenos Aires	La Ocho	La Catorce	La Veintiuna	Atlántico	Chiquinquirá	La Arenosa	La Catedral	Alfredo Correa	Estercita Forero	Joe Arroyo	Barrio Abajo	Parque Cultural de Caribe	Estación la 43	Barranquillita	Total
Portal de soledad		4	3	2	0	1	0	0	2	1	1	8	1	1	20	0	0	0	0	44
Pedro Rama ya	2		1	1	0	3	1	4	3	3	1	6	1	5	15	3	1	0	0	50
Pacho Galán	2	0		1	2	3	2	2	1	1	0	12	0	4	15	2	0	0	0	47
Joaquín Barrios	1	0	0		0	8	4	3	0	3	0	7	1	1	18	0	0	0	0	46
Buenos Aires	1	0	1	0		1	0	0	0	1	0	7	1	0	16	0	0	0	0	28
La Ocho	18	11	12	6	7		11	17	5	4	13	29	4	5	23	6	2	0	3	176
La Catorce	13	0	3	3	1	17		2	3	1	3	5	1	0	5	5	1	0	0	63
La Veintiuna	1	0	0	0	0	0	0		0	0	4	3	0	0	1	2	0	0	0	11
Atlántico	0	1	0	1	0	0	1	0		1	2	0	0	0	1	0	0	0	0	7
Chiq.	0	0	0	0	0	0	0	0	1		4	1	0	2	3	0	0	0	0	11
La Arenosa	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0		1	0	0	1	0	0	0	0	3
La Catedral	0	3	0	2	1	3	10	5	2	7	7		2	0	18	1	0	0	0	61
Total	38	19	20	16	11	37	29	33	17	21	35	79	11	18	136	19	4	0	3	547

Nomenclatura

MEJORAMIENTO PARA EL SISTEMA DE TRANSPORTE

75

Bajo	Medio	Alto	No aplica

Fuente: elaboración propia, 2020

Entre las 11:00 am y 1:00 pm el tránsito de pasajeros cambia un poco con respecto a la Jornada I, en este caso, en la estación La Ocho comienza a identificarse un mayor número de personas que se dirigen hacia distintos destinos (176 usuarios). Además, el destino preferido en esta franja horaria desde la estación La Ocho es La Catedral (29 usuarios), por otra parte, resulta interesante observar que, desde estaciones de origen como el Portal de Soledad, Pedro Ramaya, Pacho Galán, Joaquín Barrios y Buenos Aires, la preferencia de destino es la estación o portal Joe Arroyo, esto se confirma en la columna que totaliza la cantidad de personas que transitan hacia esta dirección (136). Seguidamente, la tabla expone la jornada 3 ubicada entre las 5:00 pm y 7:00 pm.

Tabla 9

Flujo de usuarios en la jornada III (entre 5:00 pm y 7:00 pm)

	Portal de Soledad	Pedro Ramaya	Pacho Galán	Joaquín Barrios Polo	Buenos Aires	La Ocho	La Catorce	La Veintiuna	Atlántico	Chiquinquirá	La Arenosa	La Catedral	Alfredo Correa	Estercita Forero	Joe Arroyo	Barrio Abajo	Parque Cultural de	Estación la 43	Barranquillita	Total
Portal de soledad		0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	3
Pedro Rama ya	0		0	0	0	4	2	6	2	1	3	5	0	1	4	0	0	0	1	29
Pacho Galán	1	0		4	4	3	3	0	1	1	0	5	0	0	13	2	0	1	2	40
Joaquín Barrios	2	5	0		0	3	2	0	2	0	0	6	1	2	7	0	0	1	2	33
Buenos Aires	7	4	1	4		3	6	3	5	2	1	14	2	2	30	3	0	3	3	93
La Ocho	5	1	3	4	0		1	2	4	3	3	7	2	1	15	2	1	2	1	57
La Catorce	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2
La Veintiuna	0	0	0	0	0	0	1		0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2
Atlántico	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Chiq.	0	0	0	0	0	0	3	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
La Arenosa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0
La Catedral	0	1	1	7	0	0	4	0	0	0	1		0	0	4	0	0	1	0	19
Total	15	11	5	19	5	13	22	11	14	7	8	40	5	6	74	7	1	9	10	282

76

Bajo	Medio	Alto	No aplica

Según los datos, para la jornada III el flujo de pasajeros disminuye considerablemente con relación a la Jornada I y II. En esta oportunidad, la estación Buenos aires pasa a ser la más concurrida (93 usuarios), seguida de La Ocho (57 usuarios) y Pacho Galán (40 usuarios) como las tres más importantes. De igual forma, se puede observar como en gran parte del sistema el color verde se incrementa, evidenciando una baja importante en el tránsito de las estaciones clave como la Catedral. A continuación, se indica el comportamiento de estos patrones en el horario entre 7:00 pm y 8:00 pm correspondiente a la jornada IV.

Flujo de usuarios en la jornada IV (entre 7:00 pm y 8:00 pm)

[illegible]

MEJORAMIENTO PARA EL SISTEMA DE TRANSPORTE

77

La Arenosa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0
La Catedral	1	9	3	2	0	2	4	1	0	0	0		0	0	10	0	0	0	0	32
Total	15	13	3	4	4	10	6	5	4	9	1	15	1	3	29	0	1	2	3	128

Nomenclatura

Bajo	Medio	Alto	No aplica

Fuente: elaboración propia, 2020

En esta jornada, nuevamente La Catedral surge como la principal estación de salida, le sigue a su vez Joaquín Barrios (26 usuarios), Buenos Aires (21 usuarios) y Pedro Ramaya (17 usuarios). En el caso de las personas que salen desde La Catedral los destinos preferentes son Joe Arroyo (10 usuarios) y Pedro Ramaya (9 usuarios). Continuando con el análisis, se presentan los tiempos promedios que se obtuvieron entre las estaciones de salida y destino, a fin de comprender la cantidad de minutos que duran los traslados más comunes en el sistema Transmetro.

Tabla 11

Tiempo de traslado entre la estación de partida y destino

	Portal de Soledad	Pedro Ramaya	Pacho Galán	Joaquín Barrios	Buenos Aires	La Ocho	La Catorce	La Veintiuna	Atlántico	Chiquinquirá	La Arenosa	La Catedral	Alfredo Correa	Estercita Forero	Joe Arroyo	Barrio Abajo	Parque Cultural de	Estación la 43	Barranquillita	Total
Portal de soledad	5	2	5	6	4	6	7	7	7	6	6	5	4	7	6	3			4	5,2
Pedro Ramaya	5		2	3	4	6	7	6	6	6	7	7	6	6	7	6	6		6	5,6
Pacho Galán	7			7	5	7	5	8	7	4	7	6	5	7	7	6			4	6,0
Joaquín Barrios	5	7	7		3	5	5	6	4	6		4	2	4	6	3	3		8	4,8
Buenos Aires	6	4	5	5		5	7	5	7	5	6	6	7	7	6	6	8		6	5,8
La Ocho	6	6	5	6	5		5	6	6	4	4	6	3	4	6	5	3	5	6	5,0
La Catorce	7		6	4	6	4		6	6	6	6	6	4		4	4	8			5,4
La Veintiuna	7			4		7	3		5		4	7		5	6	4				5,1

MEJORAMIENTO PARA EL SISTEMA DE TRANSPORTE

78

Atlántico	8	8	7	8	8	7	7	8			7	5	8	6	8	7				7,2
Chiq.	8					8	8	8	8		6	6		5	6					6,8
La Arenosa		7				8	4			8		7		8	6	7				6,9
La Catedral	7	6	6	6	6	5	7	5	5	6	6		7	7	6	5				5,9
Total	6	6	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6	5	6	6	5	5	5	6	6

Nomenclatura

Bajo	Medio	Alto	No aplica / No hay datos

Fuente: elaboración propia, 2020

Para interpretar los valores numéricos que se encuentra en la tabla anterior, es necesario seguir la siguiente nomenclatura asociada con la duración en tiempo de los traslados (ver tabla) A manera de ejemplo, si una casilla muestra el valor 8 entonces se asimila como la categoría *Más de 35 Min* siguiendo los parámetros informados. Las diferencias de color que puedan existir entre casillas con el mismo número están asociada a la cantidad de decimales que se tomó para el análisis, a fin de no sobresaturar y cargar de datos la tabla para la comprensión del tema.

Tabla 12

Tiempo de traslado entre la estación de partida y destino

Numeración	1	2	3	4	5	6	7	8
Nombre de la categoría	Menos de 5 minutos	5 min	10 min	15 min	20 min	25 min	30 min	Más de 35 min

Fuente: elaboración propia, 2020

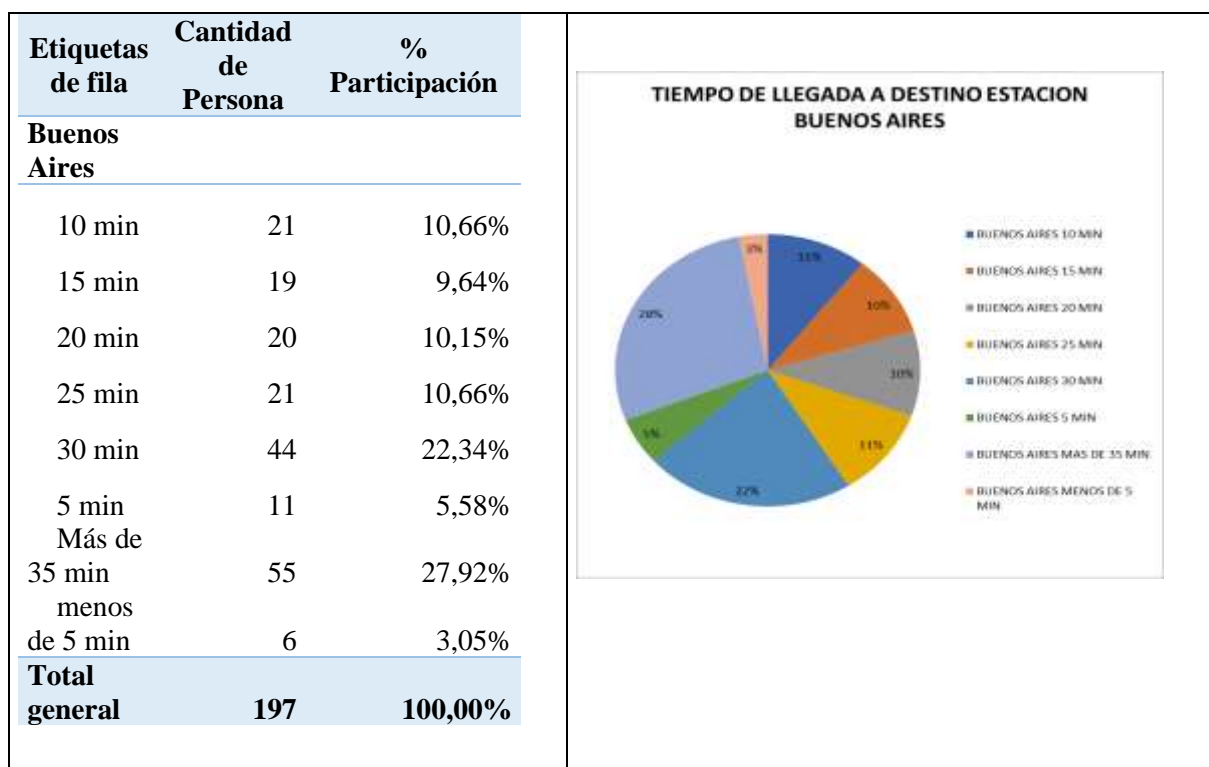
A partir de los datos expuestos sobre el tiempo estimado de traslado entre las diferentes estaciones, resulta claro que los usuarios que inician el recorrido desde la estación Atlántico hacia cualquier otra dirección son los que más se tardan, en promedio entre 30 y 35 minutos, dado que obtuvo el valor 7,2 y este se encuentra entre 7 y 8 según las categorías señaladas en la tabla de nomenclatura. Otra de las estaciones con mayor retraso es La Arenosa y Chiquinquirá, ambas entre 25 y 30 minutos. Resulta interesante observar que a

pesar que la estación La Catedral es una de las más concurridas, los tiempos de tránsito son menores en comparación con otras paradas.

Al analizar otras rutas, se identifica que las personas que van desde Joaquín Barrios hasta Barranquillita tardan al menos 35 minutos o más, misma situación se reporta con los que se encuentran en Buenos Aires o La Catorce y se dirigen hacia Parque Cultural de Caribe. De manera más detallada, seguidamente se expone la cantidad de tiempo que puede tardarse un pasajero en las estaciones más importantes del sistema.

Tabla 13

Tiempo de llegada a destino desde la estación Buenos Aires



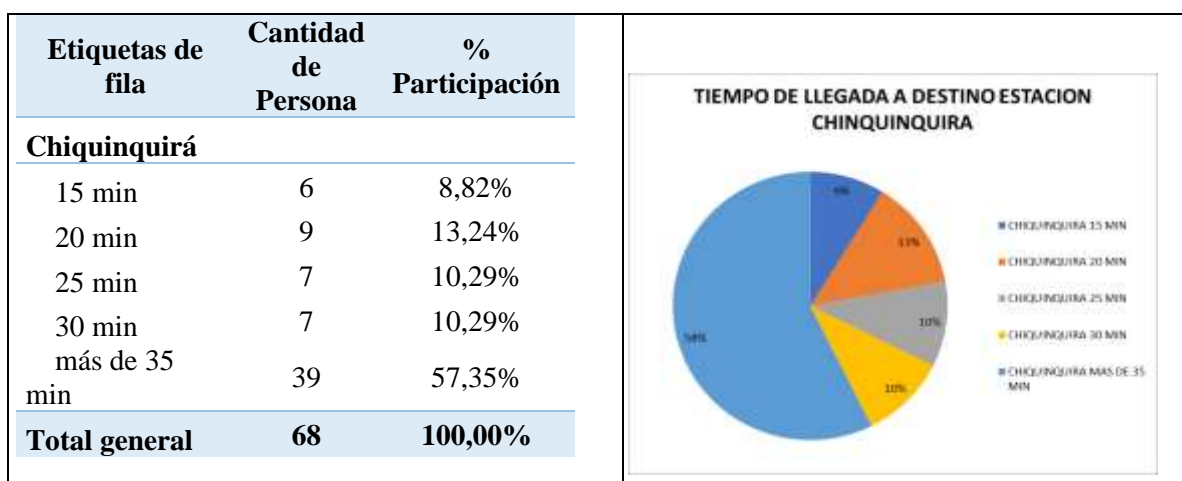
Fuente: elaboración propia, 2020

En la tabla 13 se muestra que la mayor parte de las personas que utilizan la estación Buenos Aires demoran más de 35 minutos en llegar a la estación deseada. A continuación,

se exponen los tiempos que demoran las personas a su destino partiendo desde la estación Chiquinquirá.

Tabla 14

Tiempo de llegada a destino desde la estación Chiquinquirá

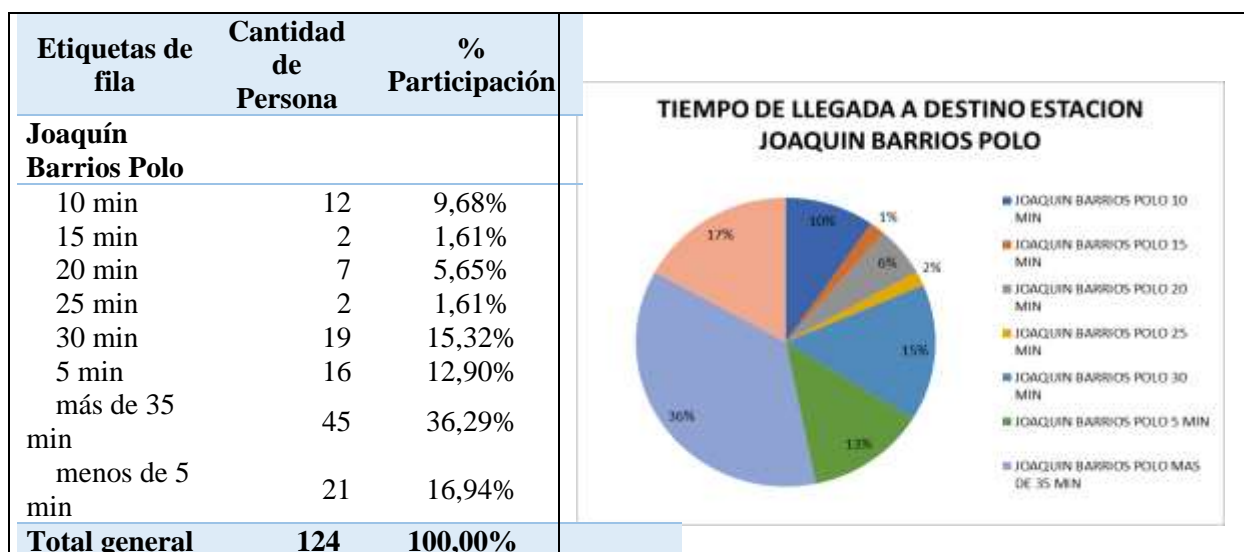


Fuente: elaboración propia, 2020

En la tabla 14 se muestra que la mayor parte de las personas que utilizan la estación Chiquinquirá demoran 35 minutos en llegar a la estación deseada. Seguidamente se reseñan los tiempos que demoran las personas a su destino partiendo desde la estación Joaquín Barrios Polo.

Tabla 15

Tiempo de llegada a destino desde la estación Joaquín Barrios Polo

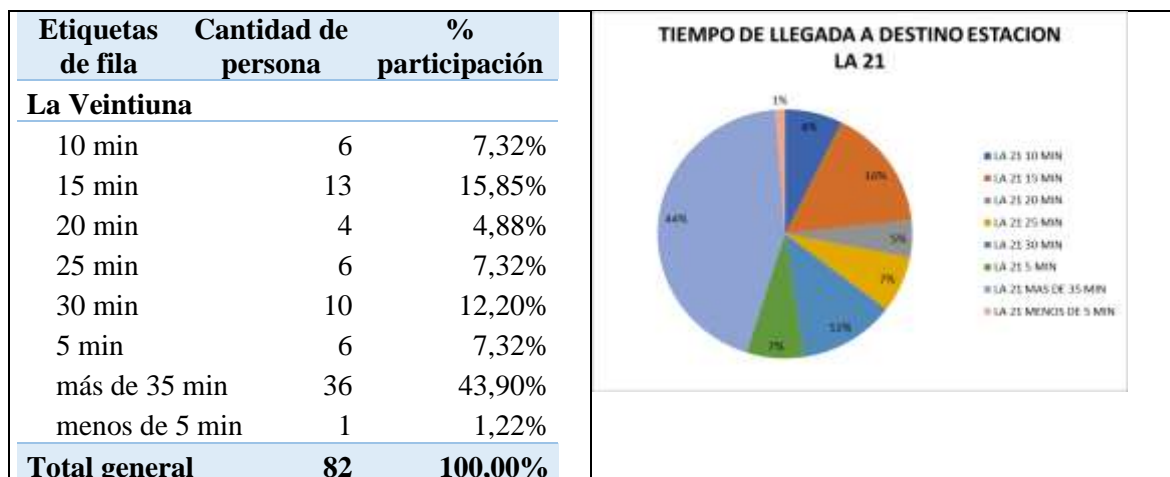


Fuente: elaboración propia, 2020

En la tabla 15 se muestra que la mayor parte de las personas que utilizan la estación Joaquín Barrios Polo demoran 35 minutos en llegar a la estación deseada. A continuación, se resumen los tiempos que demoran las personas a su destino partiendo desde la estación La Veintiuna.

Tabla 16

Tiempo de llegada a destino desde la estación la 21

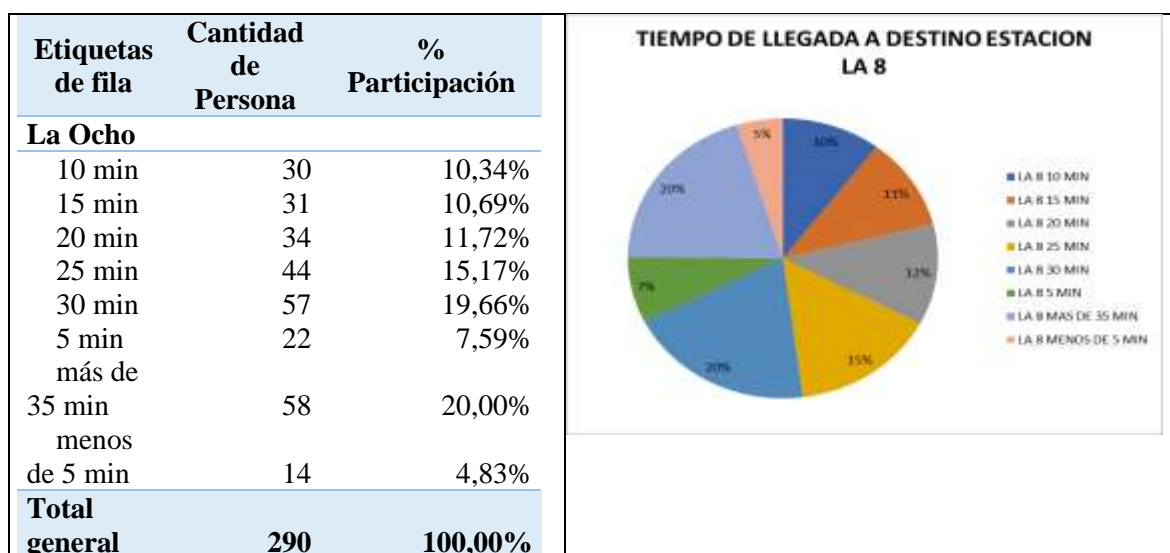


Fuente: elaboración propia, 2020

En la tabla 16 se muestra que la mayor parte de las personas que utilizan la estación La Veintiuna demoran 35 minutos en llegar a la estación deseada. Continuando con el análisis, se detallan los tiempos que demoran las personas a su destino partiendo desde la estación La Ocho.

Tabla 17

Tiempo de llegada a destino desde la estación la Ocho

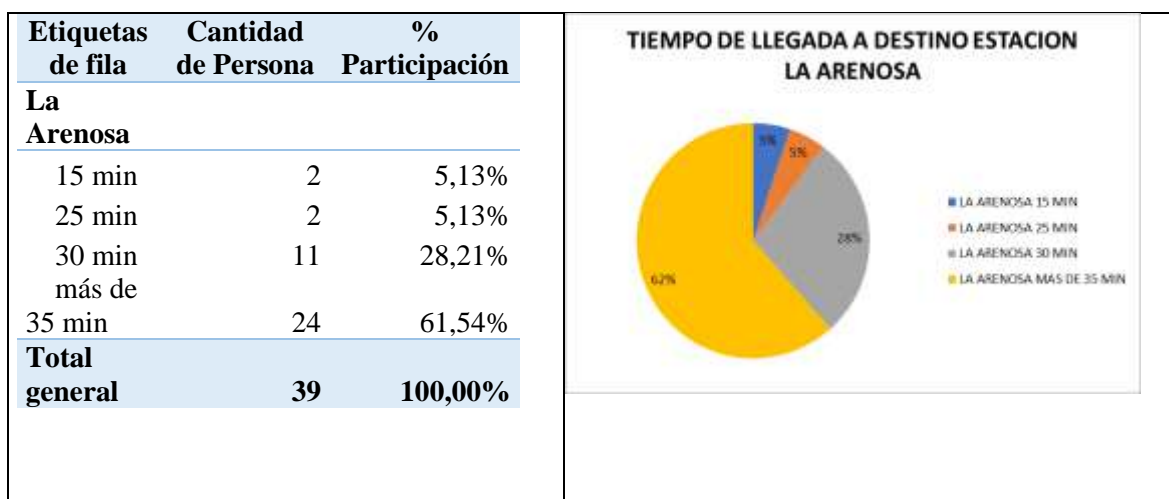


Fuente: elaboración propia, 2020

En la tabla 17 se muestra que la mayor parte de las personas que utilizan la estación La Ocho demoran 35 minutos en llegar a la estación deseada. Seguidamente, se muestran los tiempos que demoran las personas a su destino partiendo desde la estación La Arenosa.

Tabla 18

Tiempo de llegada a destino desde la estación la Arenosa

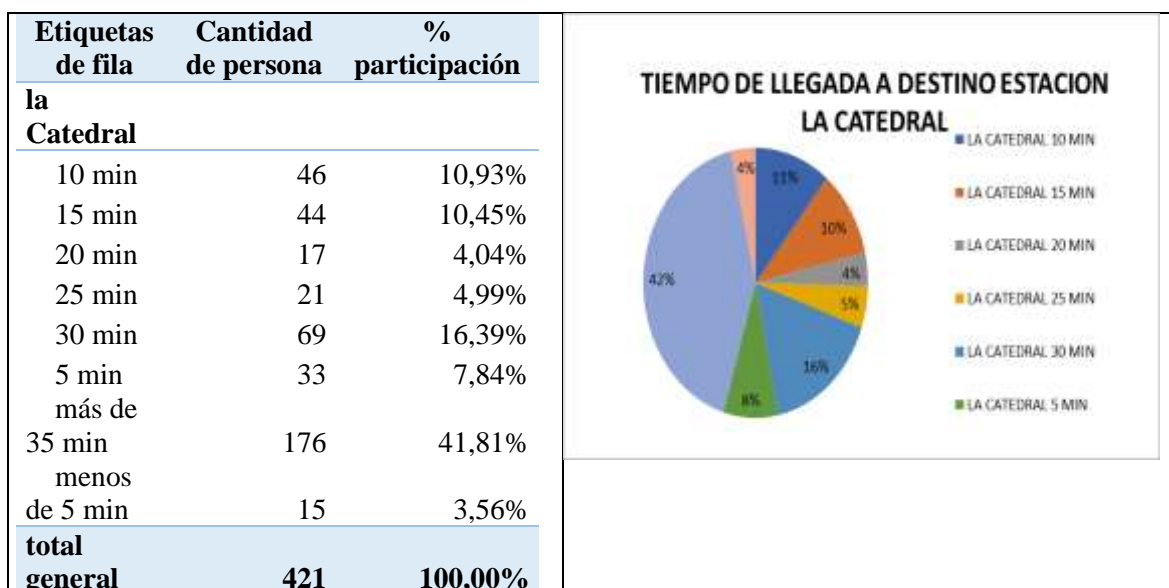


Fuente: elaboración propia, 2020

En la tabla 18 se muestra que la mayor parte de las personas que utilizan la estación La Arenosa demoran 35 minutos en llegar a la estación deseada. La tabla 19 indica los tiempos que demoran las personas a su destino partiendo desde la estación La Catedral.

Tabla 19

Tiempo de llegada a destino desde la estación la catedral

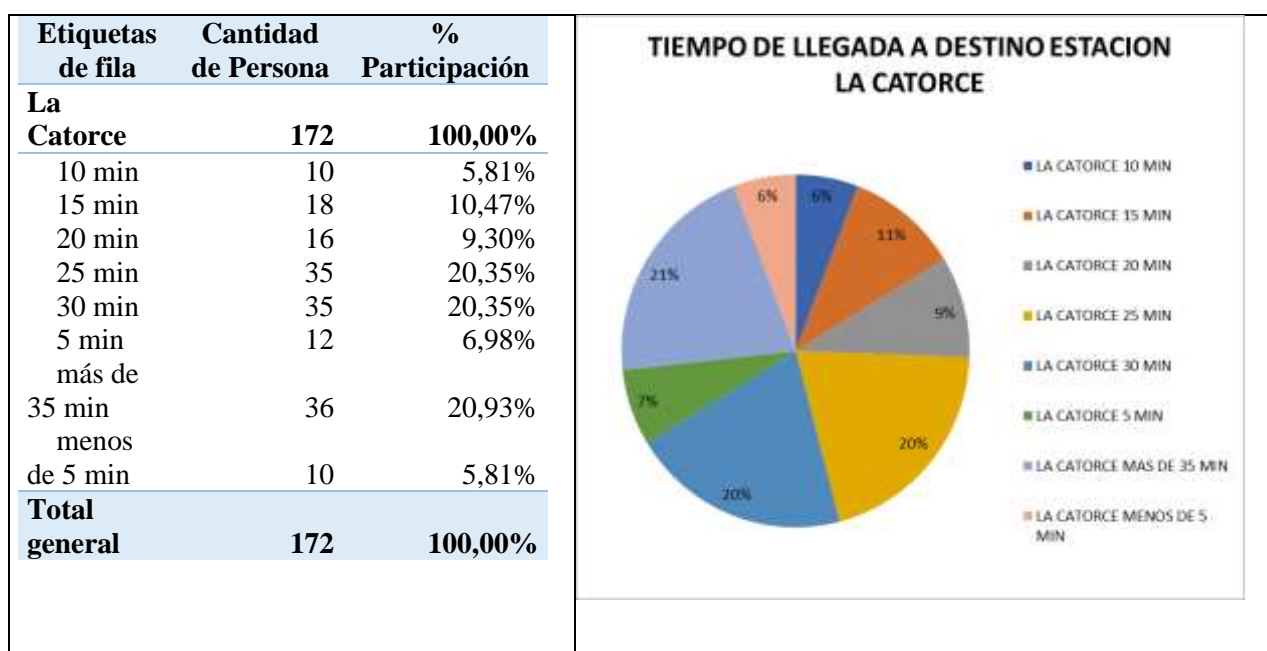


Fuente: elaboración propia, 2020

En la tabla 19 se muestra que la mayor parte de las personas que utilizan la estación La Catedral demoran 35 minutos en llegar a la estación deseada. La tabla 20 reseña los tiempos que demoran las personas a su destino partiendo desde la estación La Catorce.

Tabla 20

Tiempo de llegada a destino desde la estación La Catorce

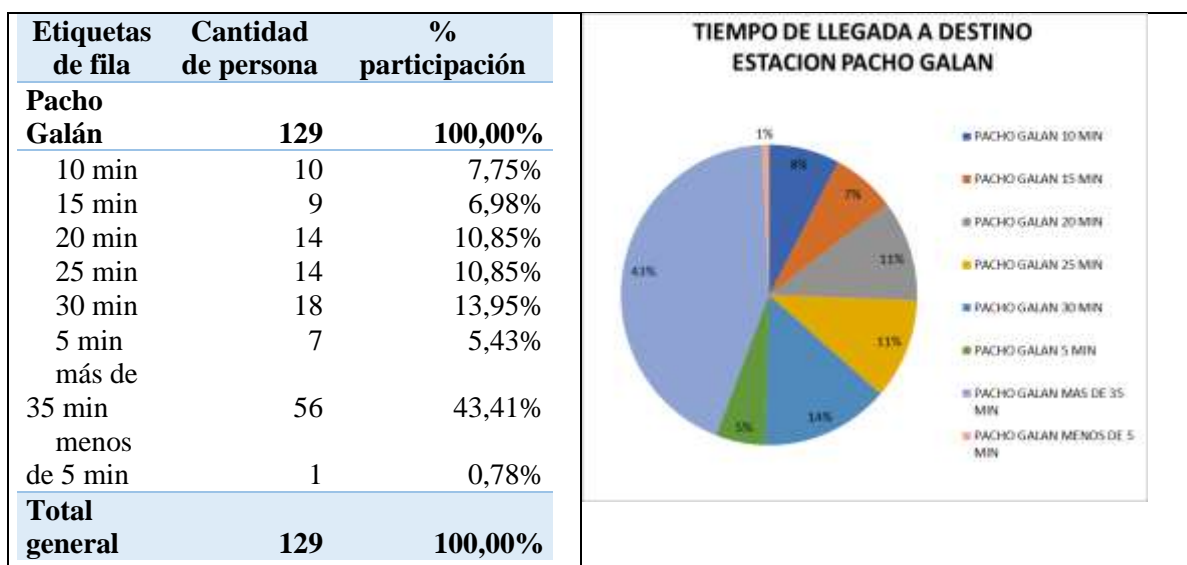


Fuente: elaboración propia, 2020

En la tabla 20 se muestra que la mayor parte de las personas que utilizan la estación La Catorce demoran 35 minutos en llegar a la estación deseada. Seguidamente, se reseñan los tiempos que demoran las personas a su destino partiendo desde la estación Pacho Galán.

Tabla 21

Tiempo de llegada a destino desde la estación Pacho Galán



Fuente: elaboración propia, 2020

En la tabla 21 se muestra que la mayor parte de las personas que utilizan la estación Pacho Galán demoran 35 minutos en llegar a la estación deseada. A continuación, se reflejan los tiempos que demoran las personas a su destino partiendo desde la estación Pedro Ramaya.

Tabla 22

Tiempo de llegada a destino desde la estación Pedro Ramaya

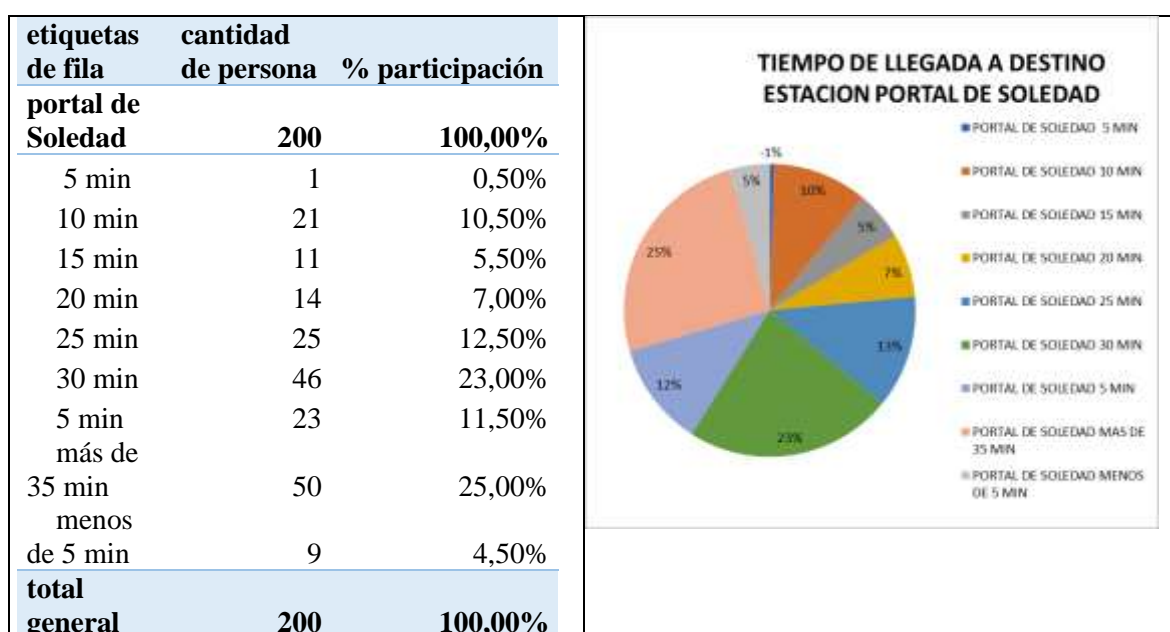


Fuente: elaboración propia, 2020

En la tabla 22 se muestra que la mayor parte de las personas que utilizan la estación Pedro Ramaya demoran 35 minutos en llegar a la estación deseada. La siguiente tabla expone los tiempos que demoran las personas a su destino partiendo desde la estación Portal de Soledad.

Tabla 23

Tiempo de llegada a destino desde la estación Portal de Soledad



Fuente: elaboración propia, 2020

En la tabla 23 se muestra que la mayor parte de las personas que utilizan la estación Portal de Soledad demoran 35 minutos en llegar a la estación deseada. De acuerdo a la frecuencia de utilización, se realizó un análisis de las estaciones de partida reportadas, en este sentido, la tabla 24 expone la cantidad de usuarios absolutos que se identificaron según las preferencias de uso del sistema.

Tabla 24

Frecuencia de uso del servicio del Transmetro según estación de inicio

Estación de inicio	Todos los días	Entre semana	Fines de semana	Esporádicamente	Solo en caso de emergencia	Otro
Portal de soledad	116	51	9	21	3	0
Pedro Ramaya	75	33	10	28	4	0
Pacho Galán	72	32	11	12	2	0
Joaquín Barrios	86	15	7	15	1	0
Buenos Aires	117	43	6	28	3	0
La Ocho	120	43	36	58	21	12
La Catorce	119	21	8	19	4	1
La Veintiuna	54	7	2	17	2	0
Atlántico	44	9	1	2	5	0
Chiq.	63	2	1	2	0	0
La Arenosa	11	10	7	8	3	0
La Catedral	217	75	79	39	11	0
Total	1094	341	177	249	59	13

Nomenclatura

Bajo	Medio	Alto

Fuente: elaboración propia, 2020

De acuerdo con los datos levantados del estudio, la mayor frecuencia de uso se encuentra en *todos los días* con un total de 1.094, esto llevado a términos porcentuales significa un 56,6% de la muestra. A partir de esta frecuencia las más utilizadas son La Catedral (217 usuarios), La Ocho (120), La Catorce (119), Buenos Aires (117) y Portal Soledad (116). En el caso de los *fines de semana* las personas se trasladan desde La Ocho (58) y La Catedral (39) en su mayoría. En cuanto a la estación final se determinó el siguiente comportamiento registrado en la tabla.

Tabla 25

Frecuencia de uso del servicio del Transmetro según estación de destino

Estación de destino	Todos los días	Entre semana	Fines de semana	Esporádicamente	Solo en caso de emergencia	Otro
Portal de Soledad	101	15	7	16	7	1
Pedro Ramaya	47	13	13	5	2	0
Pacho Galán	31	17	2	11	7	1
Joaquín Barrios Polo	46	15	1	12	3	0
Buenos Aires	26	5	4	1	1	0
La Ocho	60	17	14	14	2	0
La Catorce	35	18	5	14	2	1
La Veintiuna	47	29	6	12	4	1
Atlántico	44	18	2	9	1	0
Chiquinquirá	47	15	3	11	0	2
La Arenosa	58	13	21	8	3	2
La Catedral	209	67	20	37	8	1
Alfredo Correa	13	7	21	5	1	0
Estercita Forero	26	14	19	13	6	0
Joe Arroyo	260	67	35	64	10	0
Barrio Abajo	33	5	3	10	1	1
Parque cultural de caribe	7	1	0	3	0	2
Estación la 43	0	1	0	0	0	0
Barranquillita	4	4	1	4	1	1
Total	1094	341	177	249	59	13

Nomenclatura

Bajo	Medio	Alto

Fuente: elaboración propia, 2020

Desde el punto de vista de la estación de destino, el mayor número de usuarios se traslada *todos los días* hacia Joe Arroyo (260) y La catedral (209) y Portal de Soledad (109). En los fines de semana, los destinos son más variados destacándose La Catedral (20), Alfredo Correa (21), Estercita Forero (19) y La Arenosa (21). A continuación, se detalla el

propósito de los traslados a fin de comprender de mejor forma la finalidad de los usuarios al dirigirse a estas localidades de la ciudad.

Tabla 26

Frecuencia de uso del servicio del Transmetro según propósito de los usuarios

Estación de destino	Educación	Trabajo	Cita medica	Otros
Portal de Soledad	36	61	22	28
Pedro Ramaya	28	37	3	12
Pacho Galán	21	33	5	10
Joaquín Barrios Polo	35	28	6	8
Buenos Aires	19	13	2	3
La Ocho	57	21	6	23
La Catorce	30	22	7	16
La Veintiuna	38	38	7	16
Atlántico	34	24	4	12
Chiquinquirá	32	30	3	13
La Arenosa	72	22	5	6
La Catedral	153	125	16	48
Alfredo Correa	17	23	3	4
Estercita Forero	14	43	11	10
Joe Arroyo	144	210	29	53
Barrio Abajo	21	22	3	7
Parque cultural de caribe	3	5	1	4
Estación la 43	0	1	0	0
Barranquillita	2	8	0	5
Total	756	766	133	278

Nomenclatura

Bajo	Medio	Alto

Fuente: elaboración propia, 2020

Resulta notorio que los usuarios que se transportan con fines educativos y laborales son los de mayor impacto en el sistema, esto se observa en la sumatoria total de personas reportada por cada columna, señalada en valor alto (rojo). Por su parte, los trabajadores

comúnmente tienen como destino la estación Joe Arroyo (2010) y La Catedral (125) considerándose estos puntos como los medulares de la red Transmetro, igual comportamiento se detalla en los estudiantes, sin embargo, hay un flujo importante de estos hacia La Arenosa (72) y La Ocho (57). Para aquellos usuarios que utilizan el transporte para citas médicas, los destinos más relevantes son Joe Arroyo (29), Portal de Soledad (229) y La Catedral (16). Por último, se detallan los medios de transporte que utilizan los pasajeros para llegar a las estaciones de inicio.

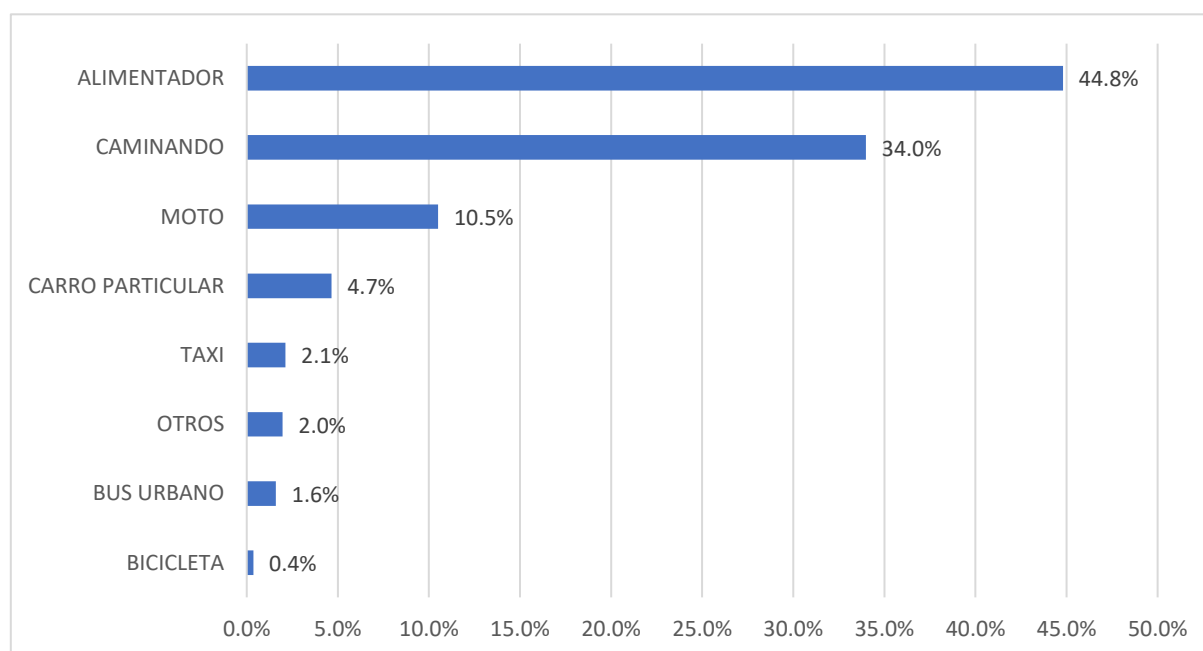


Figura 11 Medios de transporte que se utilizan para llegar a la estación. Fuente: elaboración propia, 2020

La utilización del alimentador es sin duda uno de los medios masivos más importantes para llegar a la estación, por otra parte, algunos consideran que caminar es una mejor opción para iniciar su viaje. Seguidamente, un 10,5% afirma que emplea la moto mientras que un 4,7% asume el carro, infiriéndose que son trasladados por otra persona. De los porcentajes se destaca que la bicicleta es un mecanismo muy poco usado, probablemente por la dificultad para resguardarla adecuadamente durante el trayecto. En función de lo

anterior, conviene comprender que el mantenimiento de los buses alimentadores es un elemento calve de la gestión para mantener el funcionamiento correcto del sistema.

3.2 Análisis de resultados

Con base en los hallazgos derivados del análisis de las encuestas aplicadas a 1.933 usuarios de toda la red Transmetro, a continuación, se exponen algunos puntos críticos de los resultados a tener en cuenta:

1. Las características de la muestra indica que los jóvenes y adultos son los que mayor uso hacen del sistema, su propósito se orienta a satisfacer necesidades educativas, en caso del primer grupo y laborales para el segundo.
2. Las jornadas de mayor confluencia de pasajeros se encuentra entre las 6:00 am y 8:00 am destacando La Catedral, Portal de Soledad y La Catorce como principales puntos de partida.
3. El mayor flujo de usuarios se concentra en la Catedral y el destino preferido es Joe Arroyo, en este sentido, el tiempo de demora en este trayecto es en promedio entre 25 y 30 minutos (ver tabla 11). En este sentido, barrios aledaños como El Prado, El Rosario, Barrio Abajo, Boston, y sector de Parque Central, entre otros, podrían verse beneficiados si se ajustan las rutas para mejorar el flujo de personas.
4. La demora de los pasajeros se presenta más en la estación Atlántico hacia cualquier otra dirección, en promedio se encontró que llegan a su destino entre 30 y 35 minutos.

5. La estación con menor número de usuarios es La Arenosa en todos los horarios de la ruta. Asimismo, se encontró que el Portal de Soledad en la jornada entre las 7:00 pm y 8:00 pm cuenta con muy poco tránsito de personas.
6. La frecuencia de utilización de la red más representativa es *todos los días*. Por el contrario, los fines de semana disminuye el flujo y se concentra en estaciones como La Ocho y La Catedral. La estación Atlántico es utilizada todos los días y disminuye considerablemente su uso durante los fines de semana.
7. La mayor congestión del sistema ocurre en los recorridos que tienen como destino La Catedral y la estación Joe Arroyo, sin embargo, el análisis de los tiempos de indica que los problemas de demora se encuentran en la estación Atlántico.

Capítulo IV

4. Propuesta de mejoramiento para el sistema de transporte masivo de pasajeros a partir de la información encontrada.

Con base en los elementos concluyentes y todos los resultados analizados, resulta pertinente realizar una serie de consideraciones a manera de recomendaciones, que contribuyan a seguir mejorando la gestión que lleva a cabo la compañía; de este modo, se presentan a continuación un conjunto de reflexiones en este sentido:

Acción 1. Capacitación a usuarios del servicio de transporte:

1. Los datos proporcionados por la investigación dan una orientación sobre las características de los individuos que utilizan los servicios de Transmetro y, por ende, se convierte en un insumo para el diseño de estrategias en materia de mejora continua. Por ello, desarrollar nuevas jornadas de capacitación y sensibilización es un mecanismo que cuenta con un importante potencial para continuar avanzando hacia la consolidación del Transmetro como una organización comprometida con su comunidad; esta idea se sustenta en que las actividades que mayor impacto generan en el usuario son las asociadas con las campañas del uso correcto del servicio de transporte masivo.
1. Las capacitaciones pueden enfocarse de acuerdo a la edad, ocupación, sector donde vive, esto permite que la forma de llegar al usuario genere un mayor nivel de comprensión y mejores resultados. Socializar dentro de estas capacitaciones o jornadas de sensibilización herramientas como las APPS que se han creado y Transmetro se ha aliado, permitirá a los usuarios mejorar su movilidad, ya que le

ayuda a planificar su recorrido, ver las diferentes rutas y el tiempo estimado de su viaje. En tal sentido, el Transmetro debe garantizar en la medida de lo posible, que los procesos cuenten con las condiciones aptas para los usuarios, con ello, se logrará no solo una mejora en la calidad del servicio, sino además el cumplimiento cabal del objeto y misión principal de la entidad.

Acción 2. Descongestión de estaciones con mayor número de usuarios y/o por días de mayor uso:

1. Diseñar rutas que no abarquen todas las estaciones sino lo hagan de manera alterna puede mejorar considerablemente el tiempo de viaje, ya que algunas son utilizadas con poca frecuencia y genera retrasos para los que no requieren bajarse en dichas paradas, ejemplo de ello serían servicios expresos de un punto a otro Portal Soledad-Joe Arroyo. Adicionalmente, es posible emplear un sistema de trasbordo en la estación La Arenosa, la cual cuenta con la más baja tasa de utilización de toda la red y en todas las jornadas horarias, además, la confluencia del flujo que proviene del portal de Barranquillita y estación Joe Arroyo podría redistribuirse con rutas que tengan menos frecuencia de paradas y desplazamientos más largos, a fin de que aquellos usuarios que se dirijan hacia localidades cercanas al Portal de Soledad lo hagan de manera más eficiente sin tener que pasar por todas las paradas del sistema. Por otra parte, existe la alternativa de tomar la carrera 50 donde se aprovecharía su ampliación desde la calle 30 hasta la calle 72, como se ilustra en la siguiente figura 8.

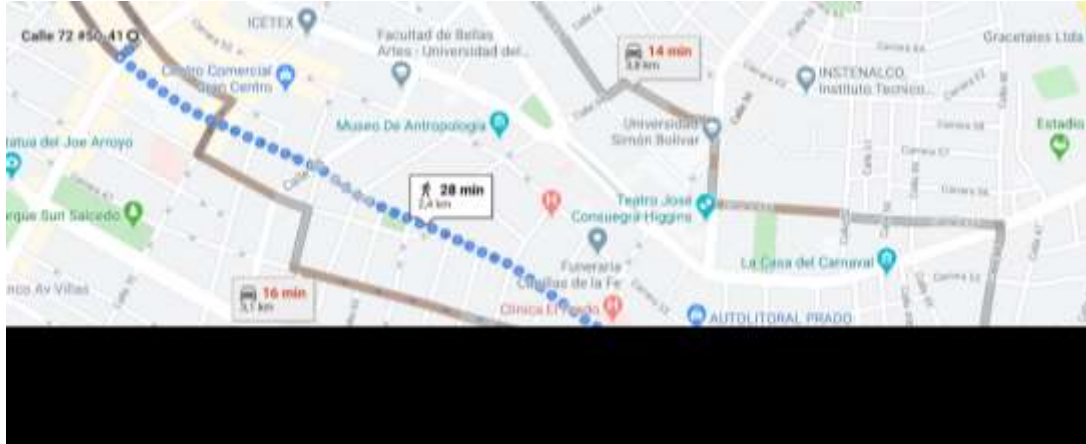


Figura 12 Mapa carrera 50. Fuente: Google Maps, 2020

Con el desvío de algunas rutas provenientes de Portal de Soledad, Barranquillita y Joe Arroyo que transporten pasajeros que no requieran la utilización de la estación La Catedral como punto de transbordo, se estaría disminuyendo de manera considerable la congestión en este punto. Además, al aprovechar la carrera 50 se redirecciona el tráfico y permitiría ofrecer alternativas diferentes para los que se desplazan entre el troncal Olaya y Murillo.

2. Por otro lado, el portal de datos abiertos oficiales denominado BRTDATA que recaba estadísticas en todo el mundo sobre los sistemas de transporte masivo, indica que según lo reportado por la propia compañía Transmetro, la frecuencia en la hora pico, es decir, la cantidad de buses por hora y dirección que llegan a una estación se ubica en 54 (BRTDATA, 2019), sin embargo, esto no parece ser suficiente para cubrir la demanda de lugares complejos como La Catedral. En tal sentido, un punto clave para mejorar las frecuencias y tiempos para llegar a destinos, sería mantener los articulados y alimentadores en óptimas condiciones, realizándole debidamente todos sus mantenimientos preventivos y correctivos, ya que, al contar con equipos en mal estado, con fallas mecánicas, no se estaría presentado un servicio de calidad,

aumentando la espera de los usuarios por contar con pocos equipos eficientes para la prestación del servicio de transporte en Barranquilla y Soledad y a su vez al tener los articulados y alimentadores en buen funcionamiento se estaría ayudando al medio ambiente al reducir la contaminación que ellos generarían por no tener los mantenimientos al día.

3. Mejorar los horarios y frecuencias en que los articulados y alimentadores circulan en la ciudad, para ello, es importante utilizar la analítica en tiempo real para observar los flujos de pasajeros durante los horarios de mayor congestión y estimar, mediante indicadores de demanda y capacidad la configuración optima de buses que pueden ser distribuidos en todo el sistema para cubrir con las necesidades de la población. Al respecto, técnicas como las redes neuronales, inteligencia artificial (AI) y geolocalización, podría contribuir con este propósito. Con base en los elementos señalados por (FDN, 2019) este elemento se ve afectado aún más por el déficit de inversión y el incremento de la demanda, la cual fue superior a la real generando así un faltante operacional que ha sido cubierto por rutas privadas, además, se argumenta que no hay un proceso concreto que permita establecer el aumento de la demanda y cuándo se llegará al punto de equilibrio. En función de lo anterior, urge crear estudios que solventen este tipo de situaciones en el Transmetro empleando para ello la investigación constante y monitoreo de los principales indicadores de movilidad de pasajeros.

4. Mejorar los servicios de transbordo y evitar bajarse de las estaciones a tomar el alimentador, puede llegar a ser una medida efectiva. Adicionalmente, se observó que a pesar que las estaciones de Transmetro se encuentran en las vías principales de la

ciudad, muchos usuarios para acercarse a ellas deben de utilizar otro medio de transporte como la moto (10,5%), taxi (2,1%) y otros (2%) entre los que destacan motocarros y mototaxis, los cuales son medios inseguros para transportarse. Por ello, se evidencia la gran necesidad que tiene los usuarios de tener alimentadores más cercas a sus lugares de vivienda y para algunos son sus lugares de trabajo, estudios o lugares esenciales como centros comerciales y cadenas de supermercados.

5. Facilitar el acceso en todos los barrios para que cuenten con este servicio de transporte. Considerando que La Catedral es por el momento una de las estaciones de partida más importantes, sería conveniente reforzar las rutas alimentadoras de los sectores cercanos como El Prado, El Rosario, Barrio Abajo, Boston y áreas aledañas a Parque Central, misma situación ocurre con los habitantes de barrios como Carrizal, La Unión, La Magdalena y El Campito que utilizan La Ocho como estación de salida, considerando que esta es la segunda más importante como inicio de trayecto.

Por medio de las recomendaciones mencionadas el Transmetro permitiría que sea práctico, agradable, grato y asequible a todos los ciudadanos de Barranquilla y Soledad, esto garantizaría la calidad de vida de muchos atlanticenses trabajadores, estudiantes o personas que lo usen para su uso diario. Es recomendable que la compañía Transmetro realice una encuesta a los usuarios para estar informado sobre el déficit que se encuentren en la prestación del servicio y de este modo conocer la aceptación de las mejorías hechas.

Es posible aprovechar la buena percepción que tienen los servicios prestados por la institución en el público, con miras a potenciar y fortalecer la imagen del Transmetro y así alcanzar una integración mayor con la comunidad, transformando así la percepción de los

usuarios, ya que la gestión no se limita únicamente a ofrecer servicios de transporte sino también se orienta a contribuir con el desarrollo local.

Capítulo V

5. Conclusiones

Las afirmaciones planteadas a partir de estos, permiten al interesado tener una visión mucho más clara sobre el problema y las posibles respuestas a la pregunta del estudio que se trazó inicialmente; en tal sentido, una vez procesada y analizada toda la información que se recabó del proceso investigativo, es necesario establecer algunas conclusiones puntuales orientadas a sustentar los objetivos propuestos; por ello, se desprenden de la reflexión algunas de estas consideraciones.

Con respecto al primer objetivo específico se observa que existe un alto contenido de estudio sobre el uso del transporte masivo urbano de pasajeros, esto permitió tener mayor oportunidad de incorporar información exacta del caso de estudio, se destaca la información de las principales capitales que cuentan con transporte urbano de pasajeros, logrando abarcar la importancia de contar con este tipo de servicio para los usuarios finales, los cuales son los mayores beneficiados de estos transportes.

Consecutivamente, en función del segundo objetivo específico, se puede señalar que los hallazgos de la investigación, puntualmente que la frecuencia en la que es utilizado el sistema masivo de transporte es alta, dando anotar que la estación con mayor frecuencia es la catedral con un 21.78% de 1933 personas encuestadas. Posteriormente, se encuentra que el promedio de tiempo que invierte en llegar un pasajero a su punto de destino oscila en los 35 minutos según lo analizado en la encuesta realizada a los pasajeros.

Con base en los hallazgos de la investigación, se confirma que las estaciones de mayor tránsito y congestión son la Catedral y Joe Arroyo, no obstante, el tiempo promedio de traslado de los usuarios que utilizan estas rutas se encuentran entre los 25 y 30 minutos por lo que se infiere que la cantidad de buses que el sistema coloca para evitar las altas esperas y demoras es mucho mayor en comparación con otras estaciones, como por ejemplo, Atlántico, donde se observó que el tiempo de trayecto se incrementa para los pasajeros, a pesar de ser un lugar con escaso flujo en comparación con otros.

Por otra parte, se concluye que los usuarios utilizan el transporte masivo con fines laborales y educativos, concentrando sus destinos en Joe Arroyo y La Catedral. En este sentido, estaciones como La Arenosa que presenta la menor cantidad de pasajeros de todo el sistema podría servir de puente para orientar hacia otros destinos, descongestionando las rutas en la jornada I (entre las 6:00 am y 8:00 am) donde existen las mayores complicaciones. En el caso de la franja horaria entre las 11:00 am y 1:00 pm la estación La Ocho aumenta considerablemente el número de personas concentrando su destino en La Catedral, Joe Arroyo y Portal de Soledad, por lo que se concluye que hay un cambio importante en el comportamiento de los usuarios, el cual se tendría que investigar a profundidad para comprender los motivos y redirigir los recursos vehiculares de la red para satisfacer esta demanda.

Adicionalmente, se debe mejorar la frecuencia de los buses para prevenir que los usuarios del transporte masivo urbano se demoren más de lo estimado en su recorrido hacia su punto de destino, además, resulta clave destinar los recursos necesarios para cubrir el déficit de inversión en la infraestructura del sistema. Asimismo, analizar en tiempo real el flujo de pasajeros en estaciones críticas como La Catedral y Joe Arroyo para comprender

más datos sobre su destino y rutina diaria, puede contribuir a crear modelos de demanda que ayuden a optimizar la asignación de los buses, e incrementar indicadores clave de desplazamiento del Transmetro. A pesar de los grandes avances que se han tenido desde la incorporación de la red de transporte masivo en Barranquilla, aún existen claras oportunidades de mejorar para fortalecer la integración de la organización en el entorno por medio del desarrollo de estrategias enmarcadas en el crecimiento de la ciudad.

Finalmente, esta tesis serviría como punto de partida a trabajos futuros donde se pueda realizar estudios de movilidad con respecto a temas importantes como, por ejemplo; el control de pasajeros, el control de movilidad por parte de entidades públicas, el control de pasajeros en crisis sanitarias, el control de movilidad municipal, el control de pasajeros departamental, entre otros.

6. Referencias

- Alcaldía de Barranquilla. (2018). Foro Recorrido de las APP en Colombia. [Online]. Disponible en:
<https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Participacin%20privada%20en%20proyectos%20de%20infraestructu/B2%20-%20Transporte%20Masivo%20-%20Ricardo%20Restrepo%20-%20Transmetro.pdf>
- Ambrus, S. (21 de Septiembre de 2019). *Un sistema de transporte masivo que mejora la productividad*. Obtenido de <https://blogs.iadb.org/ideas-que-cuentan/es/un-sistema-de-transporte-masivo-que-mejora-la-productividad/>
- Amézquita, D. M. (17 de Febrero de 2016). Un analisis de movilidad de Bogota. Medellin , Colombia .
- Andres Boix Palop, R. M. (2014). *Dialnet*. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=562316>
- Barranquilla, A. d. (13 de Febrero de 2018). *La economia de Barranquilla*. Obtenido de <https://www.barranquilla.gov.co/>
- Barranquilla, A. M. (28 de Diciembre de 2019). Junta del area metropolitana de barranquilla.
- Barranquilla, S. d. (noviembre de 2017). *RESUMEN RESULTADOS TIEMPOS DE VIAJE 2017*. Obtenido de http://web2018.barranquilla.gov.co/transito/images/stories/indicadores/tiempos/tiempos_2017.pdf
- BBC. (2017). Barranquilla como vamos . Barranquilla .
- Beltrán, D. M. (2018). *IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMAS DE MOVILIDAD EN LA CIUDAD DE*. Bogota: UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA.
- Blanquicet, J. (23 de Diciembre de 2018). *Ocho puntos que ‘infartan’ la movilidad en Barranquilla*. Obtenido de <https://www.elheraldo.co/barranquilla/ocho-puntos-que-infartan-la-movilidad-en-barranquilla-580964>
- BRTDATA. (2019). *Global BRT Data*. Obtenido de https://brtdata.org/location/latin_america/colombia/barranquilla
- CAF. (17 de Julio de 2019). *Cómo mejorar los sistemas de transporte masivos*. Obtenido de <https://www.caf.com/es/conocimiento/visiones/2019/07/como-mejorar-los-sistemas-de-transporte-masivos/>
- Cantillo, V. (Junio de 2011). Apuesta por una movilidad para el bienestar . Barranquilla .

colombia, C. d. (26 de Enero de 2020). *Secretaria Senado*. Obtenido de Secretaria Senado:
http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0336_1996.html

DANE. (30 de Noviembre de 2018). Encuesta de transporte urbano de pasajeros. Bogota.

FDN. (2019). *Financiera del desarrollo nacional* . Obtenido de
<https://www.fdn.com.co/es/content/2019>

Fuentes, R. (1960). Importancia economica y social de los transportes. *SCOP*.

Gardey, J. P. (26 de Enero de 2020). *definicion.de*. Obtenido de
<https://definicion.de/pasajero/>

Gibsone, C. D. (20 de Febrero de 2011). Algunas reflexiones sobre la movilidad urbana en colombia .

Gutierrez, J. (04 de Marzo de 2020). *Introducción a la ingeniería de tránsito, Diapositivas de Ingeniería de Transportes*. Obtenido de
<https://www.docsity.com/es/introduccion-a-la-ingenieria-de-transito/5358011/>

Herce, M. (2009). *Sobre la movilidad en la ciudad*. Barcelona: Reverte.

Hidalgo, D., & Monterrubio, M. (26 de Febrero de 2020). *TRANSFORMANDO EL TRANSPORTE PÚBLICO EN AMÉRICA LATINA*. Obtenido de
<http://movilidadamable.org/blog/item/transformando-el-transporte-publico-en-america-latina>

Klinger, T. y. (2013). Dimndimensiones de la cultura de movilidad urbana.

Lane, R., & Tj, P. (1976). Planificacion analitica del transporte. Madrid, España: Instituto de estudios de administracion local .

Lara, O. O. (18 de Abril de 2018). *Issuu*. Obtenido de
https://issuu.com/unigis_latina/docs/espindola

Lizarraga, C. (2012). *Expansion metropolitana y movilidad*. España: EURE.

Lopez, C. O. (Junio de 2011). La mivilidad en el caribe . Barranquilla , Colombia .

Lopez, D. (06 de Noviembre de 2018). Barranquilla carece de planeacion en transporte . *El Herald*o.

Miniambiente. (16 de Mayo de 2018). Barranquillero debe ser un ejemplo de movilidad en el pais. Bogota.

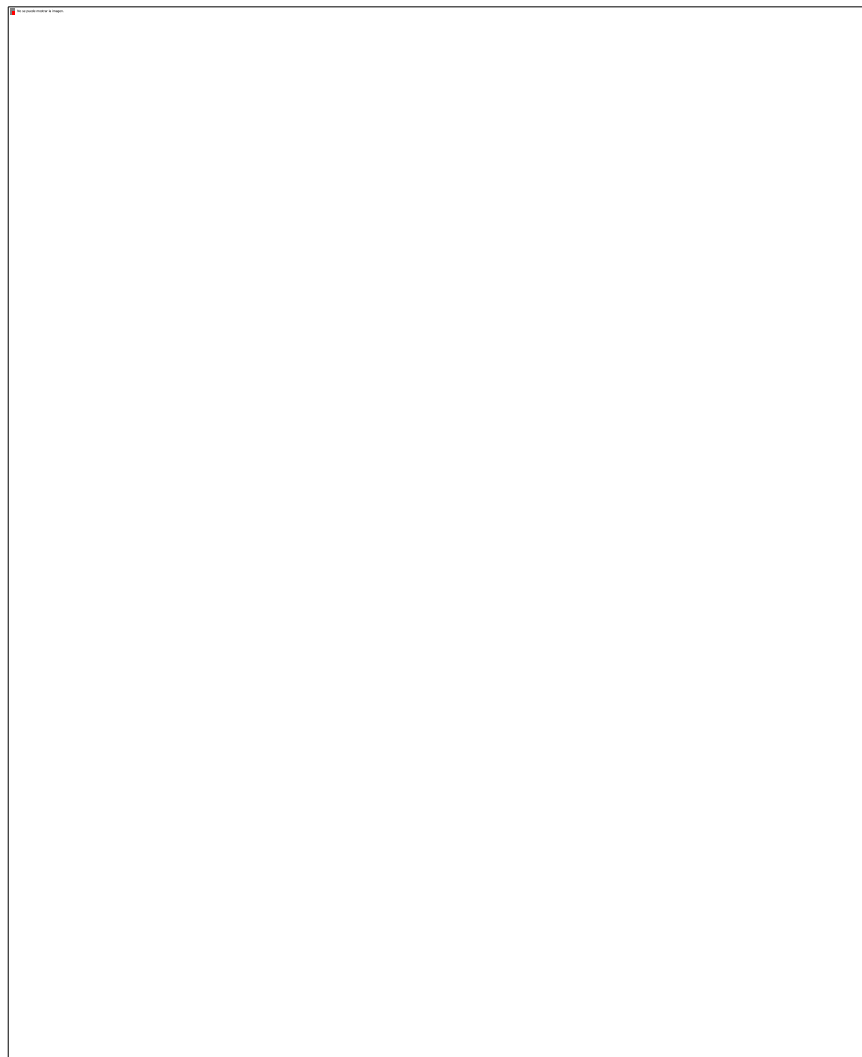
Mohieldin, M., & Vandycke, N. (10 de Julio de 2017). *Movilidad sostenible para el siglo XXI*. Obtenido de
<https://www.bancomundial.org/es/news/feature/2017/07/10/sustainable-mobility-for-the-21st-century>

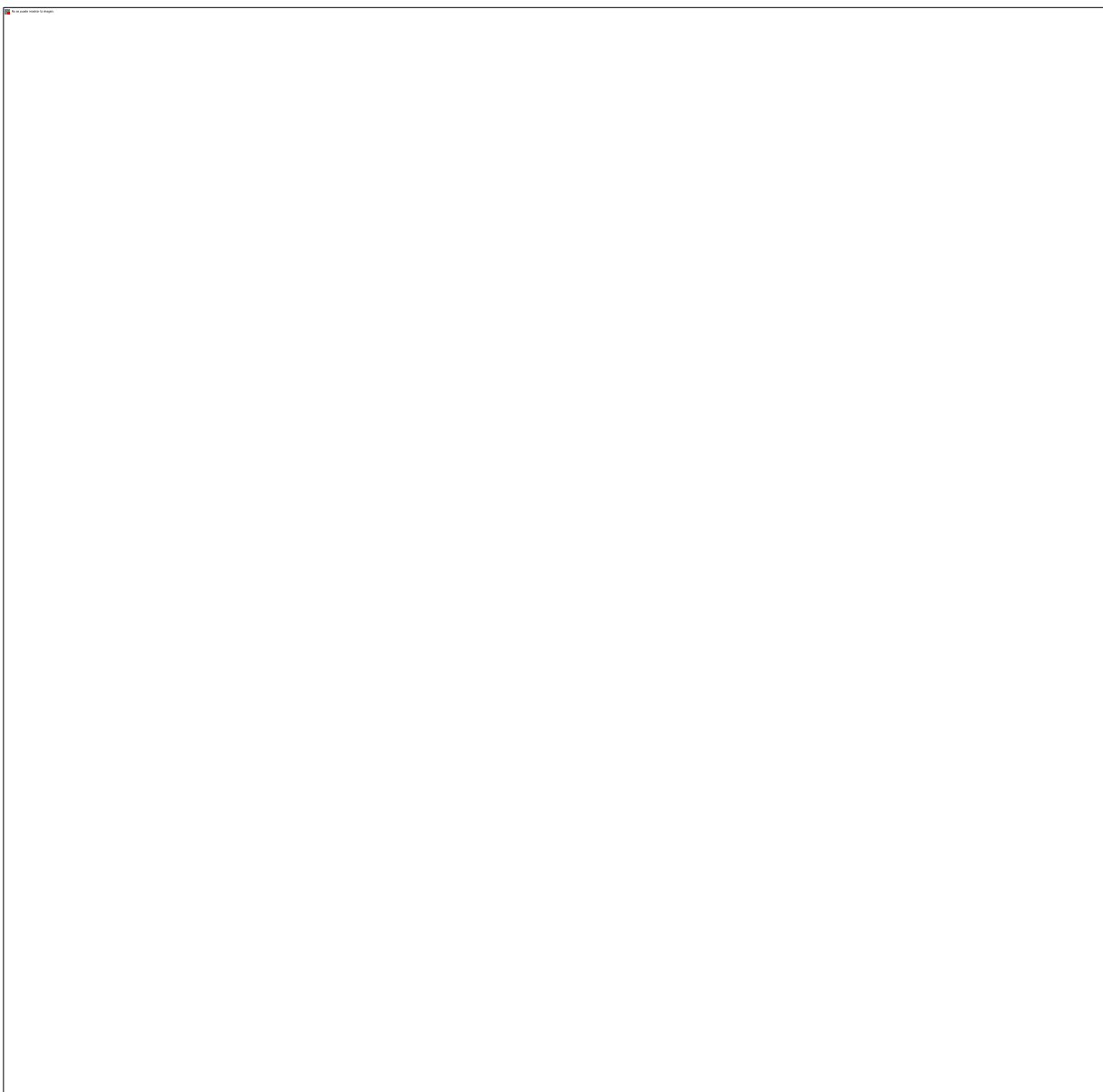
Montoya, A. S. (2 de Junio de 2017). Alerta roja en transporte masivo. *El Espectador* .

- Mundo, B. (10 de Febrero de 2017). Cuales son las ciudades con mejor y peor transporte publico en América Latina .
- ONU. (15 de Septiembre de 2015). *Objetivos de desarrollo sostenible*. Obtenido de <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>
- ONU, D. d. (26 de Octubre de 2016). *Sistemas de transporte sostenibles*. Obtenido de <https://www.un.org/development/desa/es/news/sustainable/sustainable-transport-report.html>
- Ortega, S. F. (2018). Análisis del comportamiento del transporte público a nivel mundial. *Espacio*, 10.
- Perez Gabriel, S. R. (Septiembre de 2010). Convergencia y divergencia en las políticas de transporte y movilidad de America latina.
- PNUD. (15 de Septiembre de 2015). *Ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles*. Obtenido de <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/cities/>
- Rees, P. (1976). Transporte y comercio entre mexico y veracruz. *Transporte y comercio entre mexico y veracruz*. Mexico: Sep.
- Ruiz, S. (2007). Tratado practico de los transporte en mexico . Mexico.
- Suarez, A. (02 de Junio de 2017). *El Espectador*. Obtenido de <https://www.elespectador.com/noticias/nacional/alerta-roja-en-el-transporte-masivo-articulo-696644>
- Transmetro. (26 de Enero de 2020). *TRANSMETRO S.A.S*. Obtenido de <https://www.transmetro.gov.co/misi%C3%B3n-visi%C3%B3n/>
- Triola, M. (2013). *Estadística*. México: Pearson.
- Unidas, N. (2014). *El papel de los combustibles fósiles en un sistema energético sostenible*. Obtenido de <https://www.un.org/es/chronicle/article/el-papel-de-los-combustibles-fosiles-en-un-sistema-energetico-sostenible>
- UNINORTE. (2011). Un programa de movilidad internacional . Barranquilla.
- Vaca, V. (14 de Agosto de 2018). *Movilidad sostenible y seguridad vial, un desafío para todos en el Ecuador*. Obtenido de <https://www.caf.com/es/conocimiento/visiones/2018/08/movilidad-sostenible-y-seguridad-vial-un-desafio-para-todos-en-el-ecuador/>
- Valdes, C. L. (2011). Dimensiones Culturales de la movilidad Urbana. *Revista Invi*.
- Vasconcellos, E. M. (2016). Observatorio dde movilidad urbana. Caracas.
- Zarate. (2003). *Ciudad, Transporte y Territorio*. Madrid: UNED.

Anexos

Anexo 1. Instrumento para recabar información.





Fuente: Elaboración Propia, 2019